



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

(11) PI 0922162-0 B1



(22) Data do Depósito: 05/11/2009

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) Título: PORTA-FERRAMENTA, E, MÉTODO PARA APERTAR UM PORTAINSERTO EM FORMA DE LÂMINA EM UM PORTA-FERRAMENTA

(51) Int.Cl.: B23B 27/04; B23B 27/08; B23B 29/04.

(30) Prioridade Unionista: 03/12/2008 IL 195696.

(73) Titular(es): ISCAR LTD..

(72) Inventor(es): GIL HECHT.

(86) Pedido PCT: PCT IL2009001044 de 05/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/064226 de 10/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 31/05/2011

(57) Resumo: PORTA-FERRAMENTA, E, MÉTODO PARA APERTAR UM PORTAINSERTO EM FORMA DE LÂMINA EM UM PORTA-FERRAMENTA É provido um porta-ferramenta para apertar um porta-inserto, que tem um bloco principal, dois elementos de aperto e um único elemento de ajuste. O bloco principal tem uma superfície lateral longitudinal com um entalhe longitudinal com paredes superior e inferior. Os dois elementos de aperto incluem elementos de aperto esquerdo e direito simétricos especulares com duas superfícies em rampa planas não paralelas inclinadas da parede inferior do entalhe longitudinal. Um porta-inserto em forma de lâmina é montado no entalhe longitudinal nos dois elementos de aperto. O elemento de ajuste faz interface com os dois elementos de aperto e, quando rotacionados, fazem com que cada elemento de aperto mova-se para cima para sua respectiva superfície em rampa plana não paralela, diminuindo a distância entre os dois elementos de aperto e a parede superior do entalhe longitudinal até que uma força de aperto seja aplicada uniformemente entre o porta-inserto e a parede superior do entalhe longitudinal.

“PORTA-FERRAMENTA, E, MÉTODO PARA APERTAR UM PORTA-INSERTO EM FORMA DE LÂMINA EM UM PORTA-FERRAMENTA”

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção diz respeito a um porta-ferramenta para uso em processos de corte de metal em geral e para operações de corte e ranhura, em particular.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] No campo de corte e ranhura de uma peça de trabalho de metal rotativa, um inserto de corte pode ser apertada em um porta-inserto em forma de lâmina, e o porta-inserto, por sua vez, retido de forma liberável em um porta-ferramenta. O porta-ferramenta tipicamente compreende um bloco principal com um canal ou entalhe longitudinal, e um dispositivo de aperto do porta-inserto dentro do canal ou entalhe longitudinal.

[0003] A US 5.031.492 e US 5.079.979 revelam cada qual um porta-ferramenta, onde um porta-inserto é apertado em um bloco principal por meio de um único elemento de aperto. O elemento de aperto forma uma parede superior de um entalhe longitudinal e faz interface com uma superfície em forma de crista superior do porta-inserto. Diversos parafusos de aperto atravessam furos no elemento de aperto e penetram em furos rosqueados correspondentes no bloco principal. Uma operação de aperto é realizada girando os parafusos de aperto até que cada qual aplique uma força de aperto suficiente entre o porta-inserto e uma parede inferior do entalhe longitudinal do bloco principal. As forças de aperto são liberadas girando os parafusos de aperto em uma direção oposta. Eles ambos empregam pelo menos três parafusos de aperto, exigindo assim o aparafusamento de pelo menos três parafusos. Ambos exigem aproximação pelo topo para apertar os parafusos, que nem sempre pode ser possível.

[0004] A US 3.531.842 revela um porta-ferramenta, onde um inserto de corte e lâmina de suporte são apertadas dentro de um bloco principal por

meio de um único elemento de aperto em forma de cunha. O elemento de aperto em forma de cunha fica posicionado contra uma parede superior de um entalhe longitudinal do bloco principal e faz interface com uma superfície superior do inserto de corte. Um dispositivo de atuação de aperto é provido por um elemento rosqueado duplo que faz interface com furos rosqueados correspondentes no bloco principal e o elemento de aperto em forma de cunha. Uma operação de aperto é realizada girando o elemento rosqueado duplo, que faz com que o elemento de aperto em forma de cunha mova-se em uma direção longitudinal em relação ao bloco principal, até que uma força de aperto suficiente seja aplicada entre o inserto de corte e a lâmina de suporte e uma parede inferior do entalhe longitudinal do bloco principal. A força de aperto é liberada girando o elemento rosqueado duplo em uma direção oposta. Embora a operação de aperto seja realizada por um único dispositivo de ajuste do aperto, esta solução tem uma flexibilidade limitada de configuração em que o inserto de corte só pode operar por uma extremidade do bloco principal. Também, o aperto é provido somente ao longo de uma seção curta do entalhe longitudinal, limitando assim a distância que o inserto de corte e a lâmina de suporte podem estender-se além do bloco principal e realizar aceitavelmente uma operação de corte e ranhura.

[0005] É um objetivo da presente invenção prover um porta-ferramenta para apertar um porta-inserto que reduz significativamente, ou que supera, as desvantagens supramencionadas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0006] De acordo com modalidades preferidas da presente invenção, é provido um porta-ferramenta compreendendo:

um bloco principal com uma superfície lateral longitudinal com um entalhe longitudinal com paredes superior e inferior opostas;

dois elementos de aperto cuneiformes suportados pela parede inferior do entalhe longitudinal; e

um único elemento de ajuste conectado operacionalmente em cada um dos dois elementos de aperto;

em que os dois elementos de aperto são configurados para apertar um porta-inserto em forma de lâmina contra a parede superior do entalhe longitudinal.

[0007] Também de acordo com modalidades preferidas da presente invenção, existe um método para apertar um porta-inserto em forma de lâmina em um porta-ferramenta, o porta-ferramenta compreendendo:

um bloco principal com uma superfície lateral longitudinal com um entalhe longitudinal com paredes superior e inferior opostas;

dois elementos de aperto cuneiformes suportados pela parede inferior do entalhe longitudinal; e

um único elemento de ajuste conectado operativamente em cada um dos dois elementos de aperto,

o método compreendendo as etapas de:

montar o porta-inserto no entalhe longitudinal para fazer interface com os dois elementos de aperto; e

girar o elemento de ajuste para causar movimento de cada elemento de aperto para cima até uma respectiva superfície em rampa plana não paralela inclinada da parede inferior do entalhe longitudinal, até que a distância entre os dois elementos de aperto e a parede superior do entalhe longitudinal seja diminuída até um ponto em que a força de aperto é aplicada entre o porta-inserto e a parede superior do entalhe longitudinal.

[0008] Adicionalmente de acordo com modalidades preferidas da presente invenção, é provido um porta-ferramenta compreendendo:

um bloco principal com uma parede superior espaçada de uma parede inferior, a parede superior voltada em uma direção da parede inferior, a parede inferior compreendendo primeira e segunda superfícies em rampa que se estendem para fora uma da outra e em direção à parede superior;

elementos de aperto esquerdo e direito suportados pela primeira e segunda superfícies em rampa, respectivamente, os elementos de aperto esquerdo e direito tendo respectivas primeira e segunda superfícies de aperto que ficam voltadas em uma direção da parede superior; e

um elemento de ajuste conectado operativamente em ambos elementos de aperto; em que:

os elementos de aperto esquerdo e direito são configurados para deslocar ao longo da primeira e segunda superfícies em rampa e assim ajustar a distância entre suas superfícies em rampa e a parede superior, em resposta à operação do elemento de ajuste.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0009] Para um melhor entendimento, a invenção será agora descrita, apenas a título de exemplo, com referência aos desenhos anexos, em que:

a figura 1 é uma vista em perspectiva de um porta-ferramenta de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

a figura 2 é uma vista lateral do porta-ferramenta mostrado na figura 1;

a figura 3 é uma vista em perspectiva explodida do porta-ferramenta mostrado na figura 1;

a figura 4 é uma vista de extremidade do porta-ferramenta mostrado na figura 1;

a figura 5 é uma vista seccional transversal do porta-ferramenta mostrado na figura 2 feita ao longo da linha V-V; e,

a figura 6 é uma vista em perspectiva de um porta-ferramenta de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00010] A atenção volta para as figuras 1 a 3, mostrando um porta-ferramenta 10 compreendendo um bloco principal 12 com quatro superfícies laterais longitudinais, onde uma primeira superfície lateral longitudinal 14

tem um entalhe longitudinal 16 com paredes superior e inferior opostas 18, 20.

[00011] O bloco principal 12 tem simetria especular em torno de um plano central P perpendicular à primeira superfície lateral longitudinal 14, onde a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16 tem uma única superfície plana 22 e a parede inferior oposta 20 do entalhe longitudinal 16 tem duas superfícies em rampa planas não paralelas 24, 26.

[00012] Cada uma das duas superfícies em rampa planas não paralelas 24, 26 da parede inferior 20 do entalhe longitudinal 16 é inclinada em um ângulo agudo θ relativo à única superfície plana 22 da parede superior oposta 18, em uma vista lateral, mostrado na figura 2, onde o entalhe longitudinal 16 tem uma altura H cujo valor aumenta em direção ao plano central P.

[00013] O entalhe longitudinal 16 pode ter uma forma de rabo de andorinha em uma vista de extremidade, mostrada na figura 4, onde cada uma das paredes superior e inferior opostas 18, 20 é inclinada em relação a uma parede lateral 28 do entalhe longitudinal 16.

[00014] Um porta-inserto em forma de lâmina 30 é montado no entalhe longitudinal 16 do bloco principal 12 e apertado contra a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16 por dois elementos de aperto cuneiformes 32, 34.

[00015] O porta-inserto 30 tem duas superfícies laterais principais opostas 36, 38 e superfícies em forma de crista superior e inferior paralelas 40, 42. O porta-inserto 30 pode ser rotacionalmente simétrico em 180° em torno de um eixo geométrico lateral A1 perpendicular às duas superfícies laterais principais 36, 38 e incluem dois receptáculos de recebimento do inserto 44, 46, como mostrado na figura 3. Um inserto de corte 48 é apertada em um ou em ambos receptáculos de recebimento de inserto 44, 46.

[00016] Os dois elementos de aperto 32, 34 compreendem um elemento de aperto esquerdo 32 e um elemento de aperto direito não idêntico 34, cada qual tendo um ângulo de cunha agudo θ entre uma

superfície de suporte plana 50, 52 e uma superfície de aperto plana 54, 56. Os elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 são simétricos especulares e têm superfícies de ajuste 58, 60 adjacentes às superfícies de suporte e de aperto 50, 52 e 54, 56.

[00017] A superfície de suporte 50 do elemento de aperto esquerdo 32 faz interface com uma primeira superfície em rampa plana não paralela 24 da parede inferior 20 do entalhe longitudinal 16, e a superfície de suporte 52 do elemento de aperto direito 34 faz interface com uma segunda superfície em rampa plana não paralela 26 da parede inferior 20 do entalhe longitudinal 16.

[00018] As superfícies de aperto 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 são coplanares e podem ser inclinadas em relação à parede lateral 28 do entalhe longitudinal 16, quando vistas na direção do plano central P, como mostrado na figura 4. As superfícies de aperto 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 têm cada qual bordas longitudinais 62, 64 de comprimento L que são colineares e paralelas com a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16. O entalhe longitudinal 16 pode ter um comprimento aproximadamente igual a 2L.

[00019] De acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, uma operação de aperto é realizada por um único elemento de ajuste 68. De acordo com a primeira modalidade, o elemento de ajuste 68 é de forma geral cilíndrica com um eixo geométrico central A2 e extremidades rosqueadas macho direita e esquerda 70, 72. O eixo geométrico central A2 do elemento de ajuste 68 é paralelo às superfícies de aperto 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34, e a extremidade rosqueada macho esquerda 70 casa com um furo rosqueado fêmea esquerdo 74 na superfície de ajuste 58 do elemento de aperto esquerdo 32, e a extremidade rosqueada macho de rosca direita 72 casa com um furo rosqueado fêmea direito 76 na superfície de ajuste 60 do elemento de aperto direito 34.

[00020] Como mostrado na figura 3 uma folga central 78 entre a

primeira e segunda superfícies em rampa planas não paralelas 24, 26 da parede inferior 20 do entalhe longitudinal 16 provê acesso para uma chave de boca (não mostrada) encaixar nas duas superfícies planas opostas de uma porção intermediária de perfil hexagonal 80 do elemento de ajuste 68, e ser rotacionada no sentido horário ou anti-horário.

[00021] Referências ao sentido horário e anti-horário nesta primeira modalidade da presente invenção são feitas com relação à rotação do elemento de ajuste 68 em torno do eixo geométrico central A2, quando visto na direção mostrada na figura 5.

[00022] A rotação do elemento de ajuste 68 no sentido horário faz com que extremidades macho rosqueadas esquerda e direita 70, 72 “desparafusem” simultaneamente de seus respectivos furos rosqueados fêmeas 74, 76 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34, resultando em uma maior distância D1 entre as superfícies de ajuste 58, 60 dos dois elementos de aperto 32, 34.

[00023] A maior distância D1 corresponde a uma menor distância D2 entre as superfícies de aperto coplanares 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16 por causa do movimento dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 até a primeira e segunda superfícies em rampa não paralelas inclinadas 24, 26, respectivamente. O relacionamento entre uma mudança na distância D1 de magnitude $\Delta D1$ e uma mudança na distância D2 de magnitude $\Delta D2$ é dada pela equação seguinte: $\Delta D2 = \Delta D1 \tan \theta / 2$, e onde $\Delta D2$ ocorre simultânea e uniformemente ao longo do comprimento longitudinal L de cada superfície de aperto coplanar 54, 56 do elemento de aperto esquerdo e direito 32, 34.

[00024] As superfícies de aperto coplanares 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 fazem simultaneamente interface com a superfície em forma de crista inferior 42 do porta-inserto 30 e, em um ponto do ajuste de aperto onde a distância D2 é suficientemente diminuída, uma

força de aperto F é uniformemente aplicada entre a superfície em forma de crista superior 40 do porta-inserto 30 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16.

[00025] A rotação do elemento de ajuste 68 no sentido anti-horário faz com que as extremidades rosqueadas machos de rosca esquerda e direita 70, 72 “aparafusem” simultaneamente em seus respectivos furos rosqueados fêmeas 74, 76 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34, resultando em uma menor distância $D1$ entre as superfícies de ajuste 58, 60 dos dois elementos de aperto 32, 34.

[00026] A menor distância $D1$ corresponde a uma maior distância $D2$ entre as superfícies de aperto coplanares 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16, onde uma mudança na distância $D2$ de magnitude $\Delta D2$ ocorre simultânea e uniformemente ao longo do comprimento longitudinal L de cada superfície de aperto coplanar 54, 56 do elemento de aperto esquerdo e direito 32, 34.

[00027] Assim, como se pode ver pelo exposto, o bloco principal 12 tem uma parede superior 18 espaçada de uma parede inferior 20 e voltada na direção da parede inferior 20. As superfícies em rampa da parede inferior 24, 26 estendem-se para fora uma da outra e em direção à parede superior 18. Os elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 são suportados pela primeira e segunda superfícies em rampa 24, 26 e têm respectivas primeira e segunda superfícies de aperto 54, 56 que ficam voltadas na direção da parede superior 18, e o elemento de ajuste 68 é conectado operativamente em ambos elementos de aperto 32, 34. Os elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 são configurados para deslocar ao longo da primeira e segunda superfícies em rampa 24, 26 e assim ajustar a distância $D2$ entre ambas as superfícies de aperto esquerda e direita 54, 56 e a parede superior 18 em resposta à operação do elemento de ajuste 68.

[00028] Em um ponto de ajuste de aperto onde a distância $D2$ é

suficientemente aumentada, a força de aperto F é uniformemente liberada entre a superfície em forma de crista superior 40 do porta-inserto 30 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16.

[00029] Dois pinos de retenção idênticos 82 são fixados removivelmente em furos de montagem 84, 86 no bloco principal 12, onde cada pino de retenção 82 faz interface com uma fenda de retenção 88, 90 em cada um dos dois elementos de aperto 32, 34. Os pinos de retenção 82 ajudam garantir que cada elemento de aperto 32, 34 permaneça suportado por sua superfície em rampa correspondente e em proximidade imediata com a parede lateral 28 do entalhe longitudinal 16 durante ajuste de aperto e durante operações de corte e entalhe. Como uma alternativa aos pinos de retenção 82 fixos removivelmente nos furos de montagem 84, 86, dois parafusos de retenção podem ser fixados removivelmente em furos rosqueados no bloco principal 12.

[00030] Em algumas modalidades, o elemento de ajuste 68 pode também ser configurado de maneira tal que a extremidade rosqueada macho do lado esquerdo 70 case com um furo rosqueado fêmea na superfície de ajuste 60 do elemento de aperto direito 34, e a extremidade rosqueada macho do lado direito 72 case com um furo rosqueado macho na superfície de ajuste 58 do elemento de aperto esquerdo 32. Para esta configuração alternativa, a rotação do elemento de ajuste 68 no sentido anti-horário promove aperto do porta-inserto 30 contra a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16, e a rotação do elemento de ajuste 68 no sentido horário promove liberação do porta-inserto 30 da parede superior 18 do entalhe longitudinal 16.

[00031] Uma vantagem da presente invenção é que, durante operações de corte e entalhe, a ação de cortar entre o inserto de corte operante 48 e uma peça de trabalho rotativa (não mostrada) tenta forçar o porta-inserto 30 e os dois elementos de aperto 32, 34 para trás em uma direção longitudinal, fazendo com que o elemento de aperto esquerdo mais para trás 32 exerça uma

maior força de aperto entre o porta-inserto 30 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16. Uma vez que o bloco principal 12 é simétrico em torno do plano central P, o porta-inserto 30 e o inserto de corte operante 48 podem ser configurados de maneira tal que o elemento de aperto esquerdo 32 ou o elemento de aperto direito 34 fique mais para trás no porta-ferramenta 10, onde cada configuração provê um nível igualmente alto de desempenho de aperto.

[00032] Forças de corte significativas são também transmitidas através do inserto de corte operante 48 e do porta-inserto 30 em uma direção descendente através do elemento de aperto direito mais à frente 34, onde, uma vez que o bloco principal 12 é simétrico em torno do plano central P, o porta-inserto 30 e o inserto de corte operante 48 podem ser configurados de maneira tal que o elemento de aperto esquerdo 32 ou o elemento de aperto direito 34 seja mais para a frente no porta-ferramenta 10. Uma outra vantagem da presente invenção é que os dois elementos de aperto 32, 34 são componentes substituíveis com geometria relativamente simples, e podem ser fabricados economicamente de um material endurecido para proporcionar maior resistência ao desgaste.

[00033] Embora o porta-ferramenta 10 possa ser tipicamente apertado em um recesso da cabeça da torre (não mostrado), com o porta-inserto 30 posicionado acima dos dois elementos de aperto 32, 34 e o inserto de corte operante 48 apertada em um primeiro receptáculo de recebimento do inserto 44 adjacente à parede superior 18 do entalhe longitudinal 16, deve-se perceber que o porta-ferramenta 10 pode também ser configurado de maneira tal que o porta-inserto 30 fique posicionado abaixo dos dois elementos de aperto 32, 34 e o inserto de corte operante 48 apertada em um segundo receptáculo de recebimento de inserto 48 adjacente à parede inferior 20 do entalhe longitudinal 16. Esta flexibilidade de configuração tem uma vantagem em situações onde maior acesso é necessário aos recursos de fixação da cabeça da

torre (não mostrados) por baixo da primeira superfície lateral longitudinal 14 do bloco principal 12, onde a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16 pode ser descrita como uma parede inferior, e a parede inferior 20 do entalhe longitudinal 16 pode ser descrita como uma parede superior.

[00034] É feita agora referência à figura 6. De acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, um único elemento de ajuste alternativo 94 é empregado. Este elemento de ajuste 94 é de forma frustocônica e encaixa de forma rosqueada a primeira superfície lateral longitudinal 14 do bloco principal 12, entre os dois elementos de aperto 32, 34. O elemento de ajuste frustocônico 94 tem um recesso de perfil hexagonal 96 em uma superfície de base do diâmetro principal voltada para fora 98 que proporciona meios para uma chave Allen (não mostrada) gira o elemento de ajuste frustocônico 94 no sentido horário ou anti-horário, quando visto na direção da primeira superfície lateral longitudinal 14. Uma superfície de contato periférica 100 adjacente à superfície de base do diâmetro principal voltada para fora 98 faz contato simultâneo com cada dos dois elementos de aperto 32, 34.

[00035] A rotação do elemento de ajuste frustocônico 94 no sentido horário faz com que a superfície de base do diâmetro principal voltada para fora 98 mova-se em direção à primeira superfície lateral longitudinal 14 e uma porção de maior diâmetro da superfície de contato periférica 100 faça contato com os dois elementos de aperto 32, 34, resultando em uma maior distância D1 entre as superfícies de ajuste 58, 60 dos dois elementos de aperto 32, 34.

[00036] A maior distância D1 corresponde a uma menor distância D2 entre as superfícies de aperto coplanares 54, 56 dos elementos de aperto esquerdo e direito 32, 34 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16. Em um ponto do ajuste de aperto onde D2 é suficientemente menor, uma força de aperto F é aplicada uniformemente entre a superfície em forma de

crista superior 40 do porta-inserto 30 e a parede superior 18 do entalhe longitudinal 16.

[00037] Uma vantagem da segunda modalidade da presente invenção é que a rotação do elemento de ajuste frustocônico 94 e assim o aperto do porta-inserto 30 podem ser feitos com acesso limitado à primeira superfície lateral longitudinal 14.

[00038] Embora a presente invenção tenha sido descrita com um certo grau de particularidade, deve-se entender que várias alterações e modificações poderiam ser feitas sem fugir do espírito ou escopo da invenção reivindicada a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Porta-ferramenta (10), compreendendo:

um bloco principal (12) com uma superfície lateral longitudinal (14) com um entalhe longitudinal (16) com paredes superior e inferior opostas (18, 20),

caracterizado por:

dois elementos de aperto cuneiformes (32, 34) suportados pela parede inferior (20) do entalhe longitudinal (16); e,

um único elemento de ajuste (68; 94) conectado operacionalmente em cada dos dois elementos de aperto (32, 34);

em que os dois elementos de aperto (32, 34) são configurados para apertar um porta-inserto em forma de lâmina (30) contra a parede superior (18) do entalhe longitudinal (16).

2. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o bloco principal (12) tem simetria especular em torno de um plano central P perpendicular à superfície lateral longitudinal (14).

3. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que: o entalhe longitudinal (16) tem uma forma de rabo de andorinha quando visto na direção do plano central P; e, o entalhe longitudinal (16) tem uma altura H cujo valor aumenta em direção ao plano central P.

4. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parede superior (18) tem uma única superfície plana (22) e a parede inferior oposta (20) tem duas superfícies em rampa planas não paralelas (24, 26).

5. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que: os dois elementos de aperto (32, 34) não são idênticos; e, os dois elementos de aperto (32, 34) têm cada qual um ângulo de

cunha θ entre uma superfície de suporte (50, 52) e uma superfície de aperto (54, 56).

6. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o único elemento de ajuste (68) tem uma forma cilíndrica e compreende roscas de lado oposto (70, 72).

7. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que: as superfícies de suporte (50, 52) dos dois elementos de aperto (32, 34) fazem interface com a parede inferior (20) do entalhe longitudinal (16); e, as superfícies de aperto (54, 56) dos dois elementos de aperto (32, 34) fazem interface com o porta-inserto (30).

8. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que: as superfícies de aperto (54, 56) dos dois elementos de aperto (32, 34) têm cada qual uma borda longitudinal (62, 64) de comprimento L paralela à parede superior (18) do entalhe longitudinal (16); as bordas longitudinais (62, 64) são colineares; e, o entalhe longitudinal (16) do bloco principal (12) tem um comprimento aproximadamente igual a 2L.

9. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que: o único elemento de ajuste (68) tem um eixo geométrico central A2; e, a distância D1 entre os dois elementos de aperto (32, 34) é aumentada pela rotação do elemento de ajuste (68) em uma direção em torno de seu eixo geométrico central A2 e diminuída pela rotação do elemento de ajuste (68) em uma direção oposta em torno de seu eixo geométrico central A2.

10. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que: os dois elementos de aperto (32, 34) têm cada qual uma superfície de ajuste (58, 60) adjacente às suas respectivas superfícies de suporte (50, 52) e superfícies de aperto (54, 56); e, a distância D2 entre as bordas longitudinais (62, 64) das superfícies de aperto (54, 56) e a

parede superior (18) do entalhe longitudinal (16) é inversamente proporcional à distância D1 entre as superfícies de ajuste (58, 60) dos dois elementos de aperto (32, 34).

11. Método para apertar um porta-inserto em forma de lâmina (30) em um porta-ferramenta (10) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, o porta-ferramenta (10) compreendendo:

um bloco principal (12) com uma superfície lateral longitudinal (14) com um entalhe longitudinal (16) com paredes superior e inferior opostas (18, 20);

dois elementos de aperto cuneiformes (32, 34) suportados pela parede inferior (20) do entalhe longitudinal (16); e

um único elemento de ajuste (68; 94) fazendo interface com cada um dos dois elementos de aperto (32, 34);

o método caracterizado pelas etapas de:

montar o porta-inserto (30) no entalhe longitudinal (16) para fazer interface com os dois elementos de aperto (32, 34); e

rotacionar o elemento de ajuste (68; 94) para causar movimento de cada elemento de aperto (32, 34) para cima até uma superfície em rampa plana não paralela inclinada (24, 26) da parede inferior (20) do entalhe longitudinal (16) até que a distância D2 entre os dois elementos de aperto (32, 34) e a parede superior (18) do entalhe longitudinal (16) seja diminuída até um ponto em que uma força de aperto F seja aplicada entre o porta-inserto (30) e a parede superior (18) do entalhe longitudinal (16).

12. Porta-ferramenta (10), compreendendo:

um bloco principal (12) com uma parede superior (18) espaçada de uma parede inferior (20), a parede superior (18) voltada em uma direção da parede inferior (20), a parede inferior (20) compreendendo primeira e segunda superfícies em rampa (24, 26) que se estendem para fora uma da outra e em direção à parede superior (18),

caracterizado por:

elementos de aperto esquerdo e direito (32, 34) suportados pela primeira e segunda superfícies em rampa (24, 26), respectivamente, os elementos de aperto esquerdo e direito (32, 34) tendo respectivas primeira e segunda superfícies de aperto (54, 56) que ficam voltadas em uma direção da parede superior (18); e,

um elemento de ajuste (68; 94) conectado operacionalmente em ambos elementos de aperto (32, 34),

em que os elementos de aperto esquerdo e direito (32, 34) são configurados para deslocar ao longo da primeira e segunda superfícies em rampa (24, 26) e assim ajustar a distância D2 entre suas superfícies de aperto (54, 56) e a parede superior (18) em resposta à operação do elemento de ajuste (68; 94).

13. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que:

os elementos de aperto esquerdo e direito (32, 34) têm cada qual uma superfície de suporte (50, 52) que apoia em uma superfície em rampa correspondente (24, 26); e,

os elementos de aperto esquerdo e direito (32, 34) são ambos em forma de cunha, cada elemento de aperto (32, 34) tendo um ângulo de cunha agudo θ entre sua superfície de suporte (50, 52) e sua superfície de aperto (54, 56).

14. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que:

cada elemento de aperto (32, 34) é provido com uma fenda de retenção (88, 90); e,

um pino de retenção (82) ou parafuso de retenção fixo removivelmente no bloco principal (12) faz interface com a fenda de retenção (88, 90) para ajudar garantir que um elemento de aperto associado (32, 34)

permaneça suportado por sua superfície em rampa correspondente (24, 26).

15. Porta-ferramenta (10) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um porta-inserto (30) apertado entre a parede superior (18) e as superfícies de aperto (54, 56) dos elementos de aperto esquerdo e direito (32, 34).

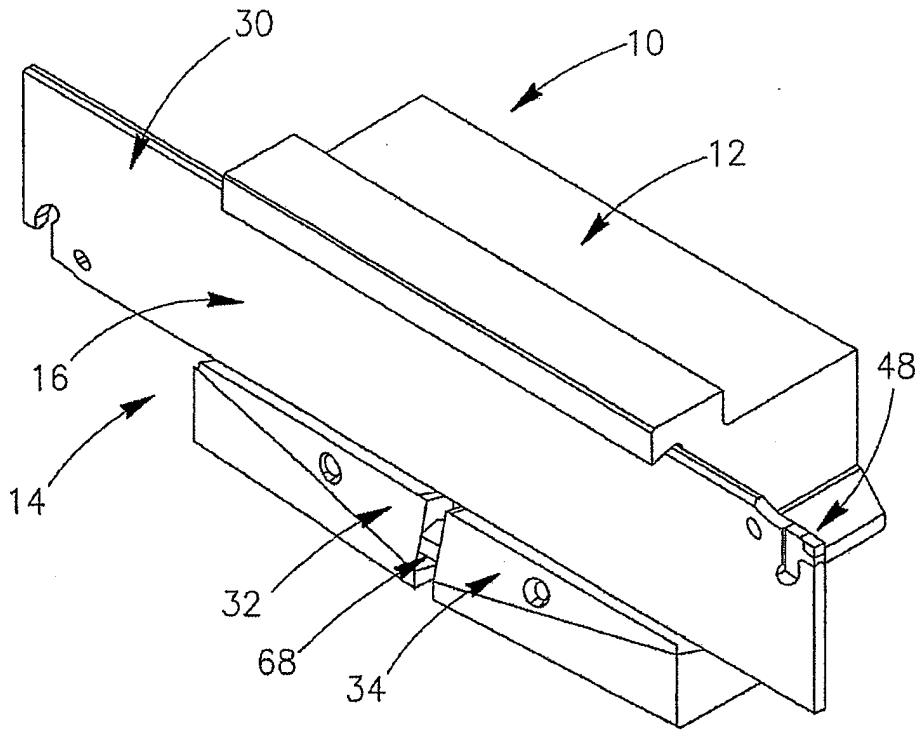


FIG. 1

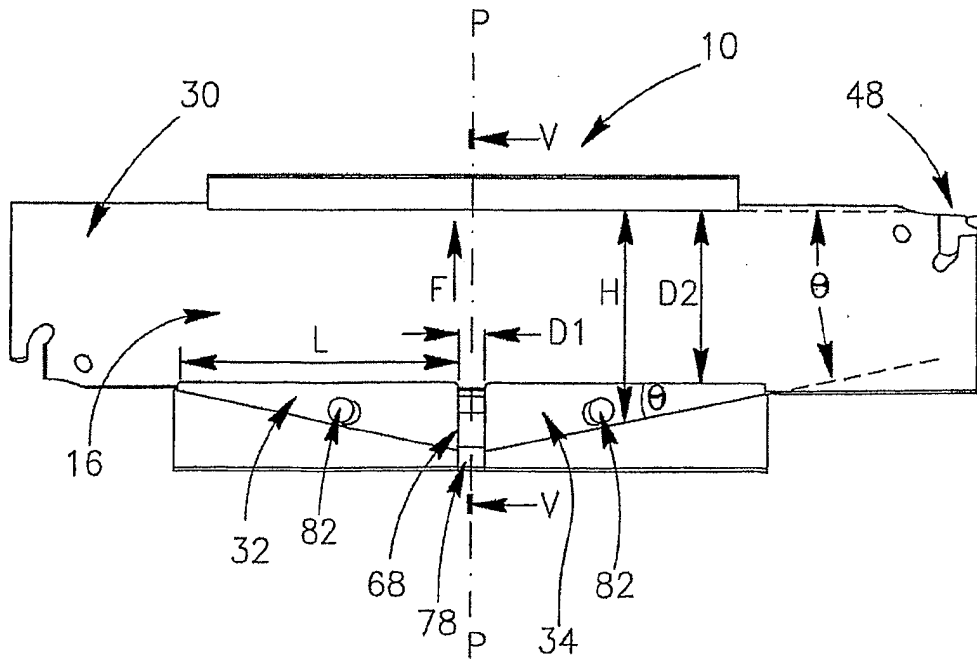


FIG. 2

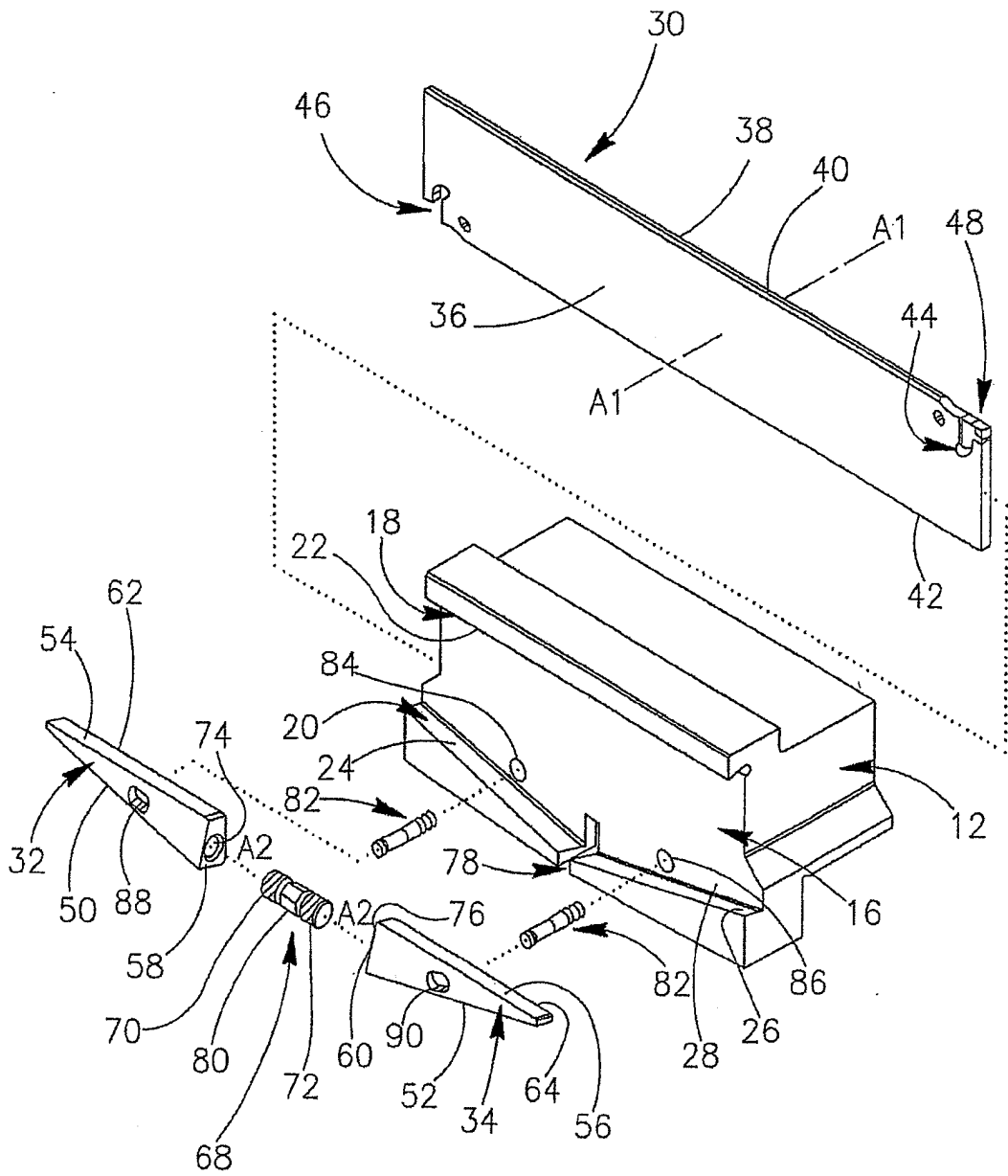


FIG. 3

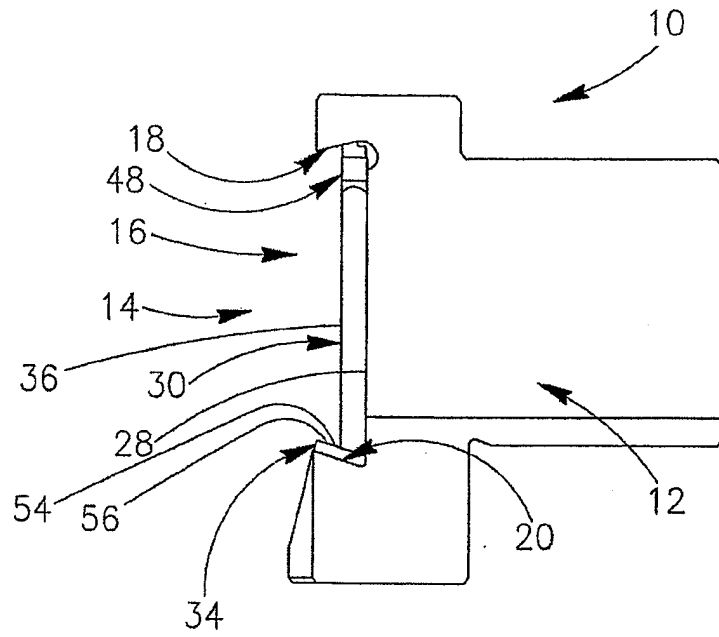


FIG. 4

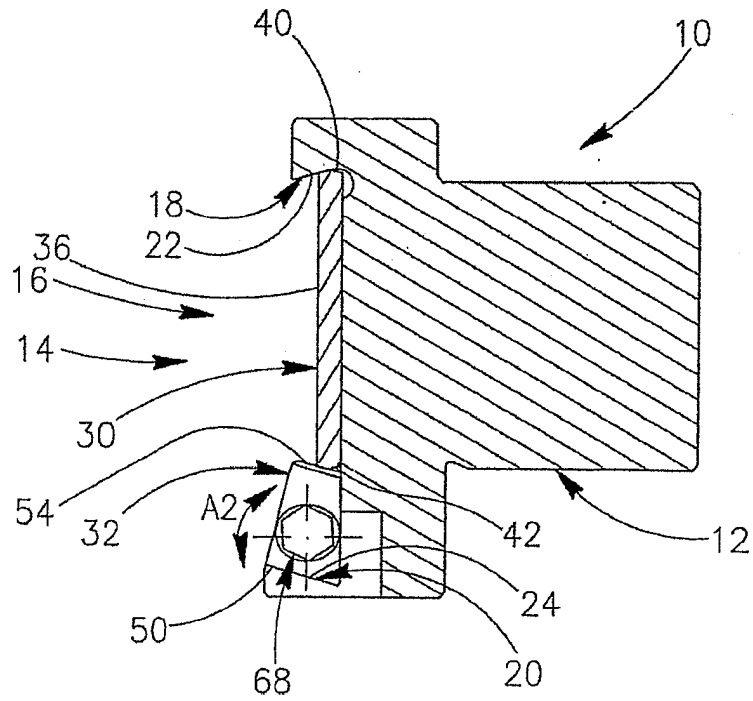


FIG. 5

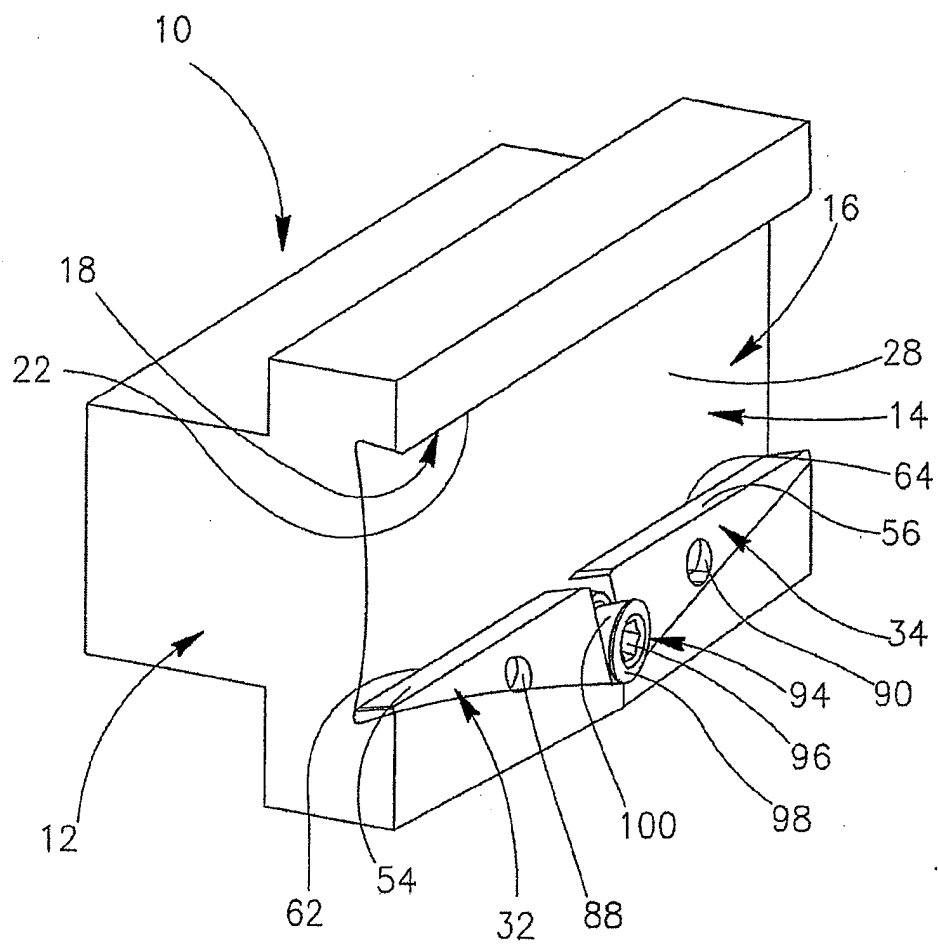


FIG. 6