

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

(11) **PI0109208-1 B1**

(22) Data de Depósito: 08/02/2001
(45) Data da Concessão: 28/12/2010
(RPI 2086)



(51) Int.Cl.:
B23B 27/04
B23C 5/08
B23D 61/06

(54) Título: **CONJUNTO DE FERRAMENTA DE CORTE.**

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2000 IL 135024

(73) Titular(es): Iscar, Ltd.

(72) Inventor(es): Gideon Barazani

"CONJUNTO DE FERRAMENTA DE CORTE"

CAMPO DA INVENÇÃO

Esta invenção diz respeito a um conjunto de ferramenta de corte com um mecanismo de aperto resiliente e um elemento de retenção do inserto substituível.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Ferramentas de corte que empregam um mecanismo de aperto resiliente para apertar os insertos de corte têm geralmente espessura relativamente pequena. Por exemplo, operações de corte, tais como chanframento e divisão podem ser realizadas por meio de um inserto de corte retido em um encaixe do inserto localizado entre as superfícies de aperto das garras superior e inferior de uma lâmina de suporte relativamente estreita. A lâmina de suporte é, por sua vez, geralmente apertada no bloco de retenção da lâmina. A lâmina de suporte é geralmente provida com uma abertura convenientemente projetada, na vizinhança do encaixe do inserto, por meio do que uma parte de união relativamente estreita é formada, permitindo um grau limitado de deslocamento resiliente de uma das garras da lâmina de suporte em relação à outra. Geralmente, a garra inferior é rígida e a garra superior é resilientemente deslocável. A abertura pode ter a forma de um orifício, de uma fenda, ou de uma fenda que termina em um orifício. Exemplos de tais ferramentas de corte estão divulgados na patente U.S. no. 3.785.021 e patente U.S. no. 4.580.930. Uma ferramenta de corte de fenda rotativa que emprega um mecanismo de aperto do inserto resiliente está divulgada na patente U.S. no. 5.059.068. O corpo da fresa tem forma de disco, e tem espessura relativamente pequena, com os encaixes do inserto de corte localizados em torno de sua periferia. Tal como a lâmina de suporte, um encaixe do inserto da ferramenta de corte de fenda rotativa tem duas garras, entre as quais um inserto é apertado por meio da força resiliente resultante do dobramento da garra de aperto.

No caso de a ferramenta de corte ser uma lâmina de suporte ou uma ferramenta de corte de fenda rotativa, o dobramento da garra de aperto é obtido pela fabricação do encaixe do inserto de maneira tal que a distância entre as superfícies de aperto das garras seja menor do que a altura da parte do inserto localizada entre as superfícies de aperto. Conseqüentemente, quando um inserto for localizado no encaixe do inserto, a garra de aperto fica mantida numa posição dobrada, criando uma força elástica por meio da qual o inserto fica apertado em posição.

Um exemplo de um problema bem conhecido com ferramentas de corte do tipo supradescrito é que uma região do encaixe do inserto entra em contato com a peça de trabalho e, conseqüentemente, se danifica. Isto pode ser particularmente problemático com ferramentas de corte de fenda rotativa, em que o dano de um ou dos dois encaixes do inserto requer a substituição de toda a ferramenta de corte. Uma solução para este problema foi proposto na patente US 4.604.004, em que está divulgado um conjunto de ferramenta de corte com um inserto duro resistente ao desgaste, um calço e um corpo da lâmina. O calço tem um recesso que se afunila em direção à sua extremidade aberta para manter elasticamente o inserto. O corpo da lâmina tem um recesso que se estende para baixo e para trás que se afunila em direção ao corpo da lâmina para manter o calço e o inserto de forma acunhada. A montagem do conjunto da ferramenta de corte é obtida primeiro inserindo-se o inserto no recesso do calço, depois do que o calço, com o inserto montado nele, é inserido no recesso do corpo da lâmina. À medida que o conjunto da ferramenta de corte faz contato com uma peça de trabalho, o inserto e o calço são acunhados ainda mais no recesso do corpo da lâmina, aumentando assim a retenção positiva do inserto e do calço. Depois de um período de uso, o inserto e o calço são removidos do corpo, de maneira tal que o inserto possa ser substituído. O calço é removido do corpo da lâmina inserindo-se uma chave de fenda na abertura entre o corpo da lâmina e o

calço e aplicando-se uma ação da força na chave de fenda. O inserto é removido do calço inserindo-se uma chave de fenda em um entalhe do calço e em seguida torcendo a chave de fenda.

5 Uma desvantagem do conjunto de ferramenta de corte divulgado na patente '004 é que depois da montagem do conjunto da ferramenta de corte, a aresta de corte do inserto de corte não fica localizada com precisão. Conforme salientado na patente '004, o inserto e o calço são ainda mais acunhados no recesso do corpo da lâmina à medida que o conjunto da ferramenta de corte faz contato com uma peça de trabalho. Esta
10 situação é particularmente desfavorável em ferramentas de corte de fenda rotativas, em que existe uma pluralidade de insertos de corte espaçados pela periferia da ferramenta, e a localização imprecisa das arestas de corte dos insertos de corte resulta em operações de corte ineficientes, em que alguns insertos participam mais na operação de corte do que outros.

15 Na patente '004, o elemento no qual o inserto de corte está montado é referido como um "calço". Na descrição e reivindicações seguintes, o elemento no qual o inserto de corte está montado será referido como um "elemento de retenção do inserto".

20 Uma outra desvantagem do conjunto de ferramenta de corte divulgado na patente '004 é que o calço não fica travado no corpo da lâmina. Isto pode ser especialmente problemático, se o calço for usado em ferramenta de corte de fenda rotativa, uma vez que não existe nada para prevenir que o calço se desloque durante uma operação de entalhamento. O pedido de patente dos Estados Unidos no. de série 09/458.675, depositado em 10 de
25 dezembro de 1999, fornece um conjunto de ferramenta de corte com um elemento de retenção do inserto substituível com um mecanismo de aperto resiliente que supera as desvantagens supradescritas.

Entretanto, a tecnologia anterior não fornece meios para assegurar que um inserto de corte não possa ficar completamente deslocado,

ou mesmo que se separe do encaixe do inserto pela influência de forças centrífugas. Uma situação que pode ser particularmente perigosa quando se opera a altas velocidades.

É um objetivo da presente invenção fornecer um conjunto de ferramenta de corte com um elemento de retenção do inserto substituível com um mecanismo de aperto resiliente que é projetado para assegurar que um inserto de corte fique seguramente retido pelo elemento de retenção do inserto, de uma maneira tal que ele não possa ser completamente deslocado e, possivelmente, se separar do encaixe do inserto pela influência de forças centrífugas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção, é provido um conjunto de ferramenta de corte (10) que compreende uma parte do corpo da ferramenta (12) e, pelo menos, uma parte de corte (14), a pelo menos uma parte de corte (14) compreendendo uma parte de aperto da ferramenta (16), um elemento de retenção do inserto (18) e um inserto de corte (20); a parte de aperto da ferramenta (16) compreendendo:

uma garra de base da ferramenta (26) com um lado superior (28) que constitui uma primeira superfície de aperto;

uma garra de aperto da ferramenta (30) com um lado superior (31) e um lado inferior (32), o lado inferior (32) constituindo uma segunda superfície de aperto, a garra de base da ferramenta (26) e a garra de aperto da ferramenta (30) com uma folga (34) entre elas para receber finalmente o elemento de retenção do inserto (18), a folga (34) com uma certa extensão linear em direção à parte de trás L3;

uma primeira fenda (36) que se estende numa direção no geral voltada para a parte de trás a partir de uma seção traseira da folga (34), a primeira fenda terminando em um orifício (38), a folga (34), juntamente com a primeira fenda (36) e o orifício (38), formando um encaixe do elemento de

retenção do inserto (43) com uma certa extensão linear em direção à parte de trás L2;

uma primeira superfície de localização (44) para fixar a localização do elemento de retenção do inserto (18); e

5 uma segunda fenda (46) que se estende no geral para trás a partir de uma garganta (47) e margeando a superfície superior (31) da garra de aperto da ferramenta (30), a segunda fenda (48) com uma certa extensão linear em direção à parte de trás L1;

o elemento de retenção do inserto (18) compreendendo:

10 uma garra de base (48) com um lado inferior (54) que constitui uma primeira superfície de apoio de aperto e uma garra de aperto (50) com um lado superior (56) que constitui uma segunda superfície de apoio de aperto, a garra de base (48) e a garra de aperto (50) definindo, entre elas, um encaixe do inserto (52) para receber o inserto de corte (20); e

15 uma segunda superfície de localização (60) capaz de se apoiar na primeira superfície de localização (44) para localizar com precisão o elemento de localização do inserto (18) na folga (34).

De acordo com a presente invenção, a extensão linear em direção à parte de trás, L1, da segunda fenda (46) é muito menor do que a
20 extensão linear em direção à parte de trás, L2, do encaixe do elemento de retenção do inserto (43) ($L1 \ll L2$).

Preferivelmente, a extensão linear em direção à parte de trás, L1, da segunda fenda (46), é menor do que a extensão linear em direção à parte de trás, L3, da folga (34) ($L1 < L3$).

25 Mais preferivelmente, a extensão linear em direção à parte de trás da garganta (47) é muito menor do que a extensão linear em direção à parte de trás do encaixe do elemento de retenção do inserto (43).

Caso desejado, a primeira superfície de localização (44) fica localizada numa seção traseira da folga (34) adjacente à primeira fenda (36) e

orientada substancialmente perpendicular às primeira e segunda superfícies de aperto (32).

Ainda, caso desejado, a segunda superfície de localização (60) fica localizada na traseira da garra de base (48) do elemento de retenção do inserto (18).

De acordo com a presente invenção, a primeira superfície de localização (44) se apóia na segunda superfície de localização (60) para localizar com precisão o elemento de retenção do inserto (18) na folga (34) entre a garra de aperto da ferramenta (30) e a garra de base da ferramenta (26) da parte de aperto da ferramenta (16).

Ainda de acordo com a presente invenção, a parte de retenção do inserto (18) compreende ainda uma parte para travar (58), à qual um elemento de trava (22) pode ser anexado removivelmente para travar o elemento de retenção (18) na posição na folga (34) entre a garra de aperto da ferramenta (30) e a garra de base da ferramenta (26) da parte de aperto da ferramenta (16).

De acordo com uma modalidade preferida, a parte de trava (58) é uma parte alongada do elemento de retenção do inserto (18) que se estende em uma direção no geral para trás e é capaz de atravessar a primeira fenda (36).

Ainda de acordo com uma modalidade preferida, o lado superior (28) da garra de base da ferramenta (26) da parte de aperto da ferramenta (16) é substancialmente paralela ao lado inferior (32) da garra de aperto da ferramenta (30) da parte de aperto da ferramenta (16).

Mais ainda de acordo com uma modalidade preferida, a primeira (54) e segunda (56) superfícies de apoio de aperto se afunilam em direção à traseira do elemento de retenção do inserto (18), formando entre si um ângulo de conicidade α .

De acordo com uma aplicação específica, o ângulo de

conicidade α é de aproximadamente 2° .

De acordo com a presente invenção, o elemento de trava (22) fica localizado no orifício (38) e é anexado removivelmente à parte de trava (58) do elemento de retenção do inserto (18).

5 De acordo com uma modalidade preferida da invenção, o elemento de trava (22) tem a forma geral trapezoidal, com uma face dianteira (64) e uma face traseira (66), e em que, quando o elemento de retenção do inserto (18) fica retido na folga (34) na parte de aperto da ferramenta (16), o elemento de trava (22) é recebido em uma região rebaixada (68) na parte
10 alongada (58) do elemento de retenção do inserto (18), a região rebaixada (68) com uma forma geral similar à do elemento de trava (22), o orifício (38) tem duas superfícies de apoio espaçadas voltadas para trás (40, 42) adjacentes à primeira fenda (36), e a parte alongada (58) do elemento de retenção do inserto (18) tem uma superfície de apoio traseira voltada para frente (72), o
15 elemento de trava (22) sendo provido com um furo passante escareado (74) com um primeiro eixo longitudinal (76), e a região rebaixada (68) sendo provida com um furo rosqueado (78) com um segundo eixo longitudinal (80), o primeiro e segundo eixos longitudinais (76, 80) sendo deslocados um em relação ao outro de uma maneira tal que, quando um parafuso de cabeça
20 escareado (24) for colocado no furo passante escareado (74) e parafusado no furo rosqueado (78), a face dianteira (64) do elemento de trava (22) apóie as duas superfícies de apoio espaçadas voltadas para trás (40, 42), e a face traseira (66) do elemento de trava (58) apóie a superfície de apoio traseira voltada para trás (72) da parte alongada (58), assegurando-se assim que a
25 localização precisa do elemento de retenção do inserto (18) seja mantida.

Preferivelmente, a garra de base (48) e a barra de aperto (50) do elemento de retenção do inserto (18) têm, respectivamente, primeira (55) e segunda (57a) superfícies de apoio do inserto que se afunilam em direção a uma extremidade dianteira do elemento de retenção do inserto num dado

ângulo de conicidade, e o inserto de corte (20) tem uma superfície superior (19) e uma superfície inferior (21), a superfície superior (19) compreendendo duas seções, uma seção dianteira (19a) e uma seção traseira (19b), a seção dianteira (19a) da superfície superior do inserto (19) e a superfície inferior (21) se afunilam em direção a uma extremidade dianteira do inserto de corte (20) com um ângulo de conicidade substancialmente igual ao ângulo de conicidade entre as primeira e segunda superfícies de apoio do inserto (55, 57a) do elemento de retenção do inserto 18.

Ainda mais preferivelmente, a seção traseira (19b) da superfície superior (19) bem como a superfície inferior (21) se afunilam em direção a uma extremidade traseira do inserto de corte (20).

Caso desejado, o encaixe do inserto (52) é provido com um orifício (53) que se estende de uma seção traseira do encaixe do inserto (52) em uma direção no geral voltada para a parte de trás.

De acordo com uma aplicação, a ferramenta de corte é uma ferramenta de corte rotativa (88).

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

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

A figura 1 é uma vista lateral explodida de uma parte de corte de uma ferramenta de corte de acordo com a presente invenção, compreendendo uma parte de aperto da ferramenta, um elemento de retenção do inserto, um inserto de corte e um elemento de trava;

A figura 2 é uma vista lateral da parte de corte da figura 1, que mostra o elemento de retenção do inserto montado na sua parte de aperto da ferramenta e preso na posição por meio do elemento de trava com o inserto de corte montado no encaixe do inserto;

A figura 3 é uma vista seccional transversal parcial da parte de corte da figura 2 ao longo da linha III-III;

A figura 4 é uma vista seccional transversal parcial da parte de corte da figura 2 ao longo da linha IV-IV; e

A figura 5 é uma vista lateral de uma ferramenta de corte rotativa com uma parte de corte de acordo com a presente invenção.

5 DESCRICÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A atenção se volta primeiro para as figuras 1 e 2. Um conjunto de ferramenta de corte 10 compreende uma parte do corpo da ferramenta 12 e uma parte de corte 14. Na descrição e reivindicações seguintes, os termos direcionais estão de acordo com a orientação da parte do conjunto da
10 ferramenta de corte mostrada nas figuras 1 e 2. Portanto, uma parte de um elemento para a esquerda nessas figuras será referida como uma parte dianteira do elemento, enquanto que uma parte de um elemento para a direita nas figuras será referida como uma parte traseira do elemento. Similarmente, partes de um elemento para o topo e base nessas figuras se referem,
15 respectivamente, a partes superior e inferior do elemento. A parte de corte 14 é uma parte dianteira do conjunto da ferramenta de corte 10 que compreende uma parte de aperto da ferramenta 16, um elemento de retenção do inserto 18, um inserto de corte 20 e um elemento de trava 22. O elemento de trava 22 é preso ao elemento de retenção do inserto 18 por meio de um parafuso de
20 cabeça escareado 24. O elemento de trava 22 é para travar o elemento de retenção do inserto 18 na posição, assegurando-se assim que uma localização precisa do elemento de retenção do inserto e, conseqüentemente, do inserto de corte seja mantida por toda uma operação de corte.

A parte de aperto da ferramenta 16 compreende uma garra de
25 base da ferramenta 26 com um lado superior 28, constituindo uma primeira superfície de aperto, e uma garra de aperto da ferramenta 30 com um lado superior 31 e um lado inferior 32. O lado inferior 32 constituindo uma segunda superfície de aperto. A garra de base da ferramenta 26 e a garra de aperto da ferramenta 30 com uma folga 34 entre elas para receber

resilientemente o elemento de retenção do inserto 18. A primeira e segunda superfícies de aperto constituindo, respectivamente, fronteiras inferior e superior da folga 34. A primeira e segunda superfícies de aperto 28 e 32, respectivamente, são substancialmente paralelas entre si e a distâncias entre elas é h_1 . Uma linha imaginária paralela à primeira e segunda superfícies de aperto 28 e 32, respectivamente, e passando aproximadamente pelo meio delas, define um eixo longitudinal da parte de corte 14 do conjunto da ferramenta de corte 10.

A primeira fenda 36 se estende numa direção no geral em direção à parte de trás a partir de uma seção traseira da folga 34. A primeira fenda 36 termina em um orifício 38, com duas superfícies de apoio espaçadas voltadas para trás, uma superfície de apoio superior 40 e uma superfície de apoio inferior 42, adjacentes à primeira fenda 36. As superfícies de apoio 40 e 42 ficam dispostas ao longo de uma linha imaginária comum que é substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal da parte de corte 14. A folga 34, juntamente com a primeira fenda 36 e o orifício 38, forma um encaixe do elemento de retenção do inserto 43. Uma primeira superfície de localização voltada para frente 44 fica localizada na seção traseira da folga 34 adjacente à primeira fenda 36 e fica orientada substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal da parte de corte 14.

Margeando a superfície superior 31 da garra de aperto da ferramenta 30 fica uma segunda fenda 46 que se estende no geral para trás de uma garganta 47. O propósito da segunda fenda 46 é como se segue. Primeiro, a segunda fenda 46 fornece flexibilidade para a garra de aperto da ferramenta 30, permitindo que ela seja deslocada resilientemente para aperto resiliente do elemento de retenção do inserto 18. Segundo, ela limita a extensão na qual a garra de aperto da ferramenta pode se deslocar, assegurando assim que a garra de aperto da ferramenta não seja deslocada além do limite elástico do material do qual ela é feita. A extensão linear em

direção à parte de trás, L1, da segunda fenda 46, medida a partir da garganta 47 na direção voltada para a parte de trás, é muito menor do que a extensão linear em direção à parte de trás, L2, do encaixe de retenção do inserto 43 ($L1 \ll L2$). Preferivelmente, a extensão linear em direção à parte de trás, L1, da segunda fenda 46, é menor do que a extensão linear em direção à parte de trás, L3, da folga ($L1 < L3$). O comprimento da segunda fenda 46 tem um suporte no comprimento de aperto do conjunto da ferramenta de corte 10. Quanto maior a segunda fenda 46, tanto mais fraco o conjunto da ferramenta de corte 10. O comprimento aqui definido assegura a flexibilidade da garra superior 30, por um lado, enquanto retém uma estrutura relativamente robusta do conjunto da ferramenta de corte, por outro lado. Claramente, a forma precisa da segunda fenda 46 é uma questão de otimização de projeto. Conforme mostrada nas figuras, a segunda fenda 46 não tem que ser reta. Entretanto, a segunda fenda 46, preferivelmente, termina em um furo de alívio de tensão 46'. Fica claro a segunda fenda 46 que não somente margeia a superfície superior 31 da garra de aperto da ferramenta 30, mas realmente define a superfície superior 31. Entretanto, se a segunda fenda 46 deixar de se estender numa direção no geral para trás e, até certo ponto, se estender no geral para cima, definirá a superfície superior 31 da garra de aperto da ferramenta 30.

Deve-notar que a presente invenção está direcionada, em particular, para conjuntos de ferramenta de corte com gargantas rasas 47. Uma garganta rasa é uma com uma extensão linear em direção à parte de trás muito menor do que a extensão linear em direção à parte de trás da folga 34 entre a garra de base da ferramenta 26 e a garra de aperto da ferramenta 30. Cada parte de corte 14 do conjunto da ferramenta de corte 10 mostrado nos desenhos tem uma garganta rasa 47. Se a segunda fenda 46 fosse removida, então a garra de aperto da ferramenta 30 teria flexibilidade desprezível.

O elemento de retenção do inserto 18 compreende uma garra

de base 48 e uma garra de aperto 50 que define entre elas um encaixe do inserto 52 para receber o inserto de corte 20. O encaixe do inserto 52 é provido com um orifício 53 para receber um dispositivo de remoção do inserto. O orifício 53 se estende de uma seção traseira do encaixe de recebimento do inserto numa direção no geral para trás. A garra de base 48 tem um lado inferior 54 constituindo uma primeira superfície de apoio de aperto e um lado superior 55 constituindo uma primeira superfície de apoio do inserto. A garra de aperto 50 tem um lado superior 56 que constitui uma segunda superfície de apoio de aperto e um lado inferior 57. O lado inferior 57 é dividido em três seções, uma seção de apoio 57a, constituindo uma segunda superfície de apoio do inserto, uma seção frontal voltada no geral para frente 57b, e uma seção intermediária 57c, entre a seção de apoio 57a e a seção frontal 57b. A seção intermediária 57c é no geral redonda para facilitar a inserção do inserto de corte 20 no encaixe do inserto 52. A primeira e segunda superfícies de apoio de aperto 54, 56 se afunilam em direção à traseira do elemento de retenção α 18, formando entre elas um ângulo de conicidade α . O ângulo de conicidade α tem, preferivelmente, aproximadamente 2° . A distância, h_2 , entre a primeira e segunda superfícies de apoio de aperto 54, 56 tomada aproximadamente no ponto médio da segunda superfície de apoio de aperto 56, é aproximadamente igual a h_1 ($h_2 \sim h_1$). A primeira e segunda superfícies de apoio do inserto 55, 57a se afunilam em direção à extremidade dianteira do elemento de retenção do inserto.

O inserto de corte 20 tem uma superfície superior 19 e uma superfície inferior 21. A superfície superior 19 compreende duas seções, uma seção dianteira 19a e uma seção traseira 19b. A seção dianteira 19a encontra a seção traseira 19b em uma primeira junção 19'. A seção traseira 19a da superfície superior do inserto 19 e a superfície inferior 21 se afunilam em direção à extremidade dianteira do inserto de corte 20, com um ângulo de

conicidade substancialmente igual ao ângulo de conicidade entre a primeira e segunda superfícies de apoio do inserto 55, 57a do elemento de retenção do inserto 18. A seção traseira 19b da superfície superior 19 e a superfície inferior 21 se afunilam em direção à extremidade traseira do inserto de corte 20. Na extremidade dianteira do inserto de corte existe uma protuberância, que se salienta em uma direção no geral para cima, com uma superfície em direção à parte de trás 19c que fica conectada à seção dianteira 19a. A superfície em direção à parte de trás 19c encontra a seção dianteira 19a numa segunda junção 19". A primeira junção 19' está numa altura h_3 em relação à superfície inferior 21 do inserto de corte 20, enquanto que a segunda junção 19" está a uma altura h_4 em relação à superfície inferior 21. A altura h_3 é maior do que a altura h_4 .

O elemento de retenção do inserto 18 tem uma parte alongada 58 que se estende numa direção no geral voltada para a parte de trás. A parte alongada constituindo um elemento de trava. As dimensões da parte alongada são tais que ela possa atravessar a primeira fenda 36, durante a montagem do elemento de retenção do inserto 18 na folga 34. O elemento de retenção do inserto 18 é provido com uma segunda superfície de localização voltada para a parte de trás 60 localizada na traseira da garra inferior 48. Quando o elemento de retenção do inserto 18 é completamente retido na folga 34, a primeira superfície de localização 44 se apóia na segunda superfície de localização 60 para assegurar a localização precisa do elemento de retenção do inserto 18. O elemento de retenção do inserto é provido com uma superfície de localização do inserto 62 para localização precisa do inserto de corte em relação ao elemento de retenção do inserto. Conseqüentemente, com ambos os elementos de retenção do inserto localizados precisamente em relação à parte do corpo da ferramenta e o inserto localizado precisamente em relação ao elemento de retenção, a aresta de corte do inserto de corte fica localizada com precisão em relação à parte do corpo da ferramenta.

A fim de montar o conjunto da ferramenta de corte 10, o inserto de corte 20 é primeiro inserido no encaixe do inserto 52 do elemento de retenção do inserto 18 até que ele se apóie na superfície de localização do inserto 62. Deve-se notar que, de acordo com a modalidade mostrada nas figuras, a seção frontal voltada para frente 57b da superfície lateral inferior 57 da garra de aperto 50 não se apóia na superfície em direção à parte de trás 19c da protuberância na extremidade dianteira do inserto de corte 20. Deve-se notar ainda que depois da inserção do inserto de corte 20 no encaixe do inserto 52, o ângulo de conicidade α entre a primeira e a segunda superfície de apoio de aperto 54, 56 é substancialmente o mesmo de antes da inserção do inserto de corte 20. Em seguida a isto, o elemento de retenção do inserto 18, com o inserto de corte 20 retido no encaixe do inserto 52, é inserido no encaixe do elemento de retenção do inserto 43. Por causa da conicidade da primeira e segunda superfícies de apoio de aperto 54, 56, quando o elemento de retenção do inserto 18 é montado na folga 34 e impelido em direção à traseira da folga, ele primeiramente irá deslizar sem resistência. A fim de completar a montagem do elemento de retenção do inserto, tal que ele fique completamente retido na folga, tem que ser aplicada força ao elemento de retenção do inserto. À medida que o elemento de retenção do inserto 18 é impelido para trás dentro da folga 34, a garra de aperto da ferramenta 30 da parte de aperto da ferramenta 16 é deslocado para cima, que fica fora da garra de base da ferramenta 26 da parte de aperto da ferramenta 16. Conseqüentemente, a largura da segunda fenda 46 diminui até que, com o elemento de retenção completamente inserido na folga 34, ela atinja sua largura final h , que será referida como sua largura de retenção. A largura de retenção h da segunda fenda 46 é suficientemente menor do que a distância vertical $H (= h_3 - h_4)$ entre a primeira junção 19' e a segunda junção 19'' para assegurar que o inserto de corte 20 não possa sair do encaixe do inserto 52. Com o elemento de retenção do inserto 18 completamente retido na folga

34, a primeira e segunda superfícies de aperto 28, 32 têm um ângulo de conicidade entre si igual ao ângulo de conicidade α entre a primeira e a segunda superfícies de apoio de aperto 54, 56.

Além das figuras 1 e 2, a atenção se volta agora para a figura 3. O elemento de trava 22 tem uma forma geral de trapézio, com uma face dianteira 64 e uma face traseira 66, e é recebido em uma região rebaixada 68 na parte alongada 58 do elemento de retenção do inserto 18. A região rebaixada 68 tem uma face dianteira 70, uma face traseira 72, e tem uma forma geral similar à do elemento de trava 22. A face traseira 72 constitui uma superfície de apoio voltada para frente. O elemento de trava é provido com um furo passante escareado 74 com um primeiro eixo longitudinal 76, e uma região rebaixada 68 é provida com um furo passante rosqueado 78 com um segundo eixo longitudinal 80.

Quando o elemento de retenção fica completamente retido na folga 34 e o elemento de trava 22 fica posicionado na região rebaixada 68, o primeiro e segundo eixos 76, 80 ficam deslocados um em relação ao outro de uma maneira tal que, quando o parafuso de cabeça escareado 24 é colocado no furo passante escareado 74 e é aparafusado no furo passante rosqueado 78, a face dianteira 64, do elemento de trava 2, apóia as duas superfícies de apoio espaçadas voltadas para trás 40 e 42, e a face traseira 66, do elemento de trava, apóia a face traseira 72 da região rebaixada 68 no elemento de retenção do inserto. A face dianteira 64 do elemento de trava 22 não apóia a face dianteira 70 da região rebaixada 68. Isto cria um arranjo de contato de três pontos entre o elemento de trava 22, o elemento de retenção do inserto 18 e a parte do corpo da ferramenta 12. À medida que o parafuso de cabeça escareado 24 é apertado, sua cabeça cônica 82 apóia uma parte superior do furo passante escareado correspondente 74 do elemento de trava 22, e o elemento de trava é forçado a se mover numa direção para cima à medida que o primeiro eixo longitudinal 76 move o segundo eixo longitudinal 80. Por

causa do arranjo de contato de três pontos e da forma trapezoidal do elemento de trava, quanto mais o parafuso de cabeça escareado 24 é apertado, tanto maior a força de travamento aplicada pelo elemento de trava aplicada pelo elemento de trava no elemento de retenção do inserto via a face traseira 66 do elemento de trava, à medida que ele apóia a face traseira 72 da região rebaixada 68. Conforme se vê na figura 3, a espessura do elemento de trava 22 é tal que, quando ele fica preso na posição, sua superfície voltada para fora 84 fique substancialmente nivelado com uma superfície lateral 86 da parte do corpo da ferramenta 12.

10 Com o inserto de corte 20 retido no encaixe do inserto 52 e o elemento de retenção do inserto 18 retido seguramente no encaixe do elemento de retenção do inserto 43, o inserto de corte não pode ser deslocado do encaixe do inserto 52. Se uma força externa aplicada ao inserto de corte 20 impeli-lo numa direção à frente, então a garra de aperto 50 do elemento de retenção do inserto 18 será impelido numa direção para cima, que, por sua vez, irá impelir a garra de aperto da ferramenta 30 da parte de aperto da ferramenta 16 em uma direção para cima, diminuindo assim a largura da segunda fenda 46. Se a força externa fosse grande o suficiente, a largura da segunda fenda 46 seria reduzida a próximo de zero. Entretanto, uma vez que a largura de retenção h da segunda fenda 46 é menor do que a distância vertical H entre a primeira junção 19' e a segunda junção 19'', o inserto de corte 20 não seria capaz de sair do inserto de corte 52, uma vez que a primeira junção 19' não seria capaz de passar pela seção intermediária 57c do lado inferior 57 da garra de aperto 50.

25 A atenção se volta agora para a figura 4, que mostra o mecanismo para prevenir movimento lateral do elemento de retenção do inserto 18 com relação à parte de aperto da ferramenta 16 da parte do corpo da ferramenta 12. De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, a primeira e segunda superfícies de aperto 28 e 32,

respectivamente, da garra de base da ferramenta 26 e a garra de aperto da ferramenta 30, respectivamente, têm seções transversais convexas em forma de V, e a primeira e segunda superfícies de apoio de aperto 54, 56, respectivamente, da garra de base 48 e da garra de aperto 50, do elemento de retenção do inserto 18, têm superfícies com seção transversal côncava em forma de V acasaladas. Conforme é bem conhecido na tecnologia (ver, por exemplo, patente U.S. no. 4.580.930 e patente U.S. no. 4.887.945) a estabilidade lateral de um inserto de corte pode ser conseguida de uma maneira similar. A primeira e segunda superfícies de apoio 55, 57, respectivamente, da garra de base 48 e da garra de aperto 50, têm seções transversais convexas em forma de V, e as superfícies inferior e superior 21, 19, respectivamente, do inserto de corte 20 têm superfícies em corte transversal côncavas em forma de V acasaladas (mostradas em linhas tracejadas na figura 1).

15 A figura 5 mostra uma ferramenta de corte de fenda rotativa 88 com uma pluralidade de partes de corte 14, arranjada em torno da periferia da ferramenta, cada parte de corte compreendendo uma parte de aperto da ferramenta 16, um elemento de retenção do inserto 18, um inserto de corte 20 e um elemento de trava 22 de acordo com a presente invenção.

20 Salienta-se que a patente U.S. nºo. 5.524.518 divulga uma lâmina de serra com características que, prima facie, parecem ter algumas características que são similares às características divulgadas na presente invenção. Entretanto, existem inúmeras diferenças fundamentais que devem ser salientadas. Primeiro e principal, a patente '518 não divulga um conjunto
25 de ferramenta de corte no qual o inserto de corte está montado no elemento de retenção do inserto. Em vez disso, o inserto de corte fica retido diretamente em um recesso na lâmina de serra. Além do mais, as fendas (por exemplo, 23 e 24 na figura 2 da patente '518) são substancialmente mais profundas do que o recesso. Ainda mais, a lâmina de serra da patente '518

requer um furo de distribuição de tensão, radialmente para dentro de cada furo. Finalmente, nota-se que o arranjo das fendas e do furo de distribuição de tensão da patente '518 não oferece nenhum suporte contra os insertos de corte (denominados "pontas" da patente '518) serem deslocados e de serem jogados para fora dos recessos pelas forças centrífugas à alta velocidade de corte. Na realidade, está claramente estabelecido na patente '518 que "Na serra de metais, a velocidade de corte fica limitada e existe pouco risco de ser jogada para fora dos recessos pelas forças centrífugas...". Embora para altas velocidades de corte alguma forma de travar as pontas seja requerida: "... mas na serra de madeira com velocidade de corte muito maior, é adequado travar as pontas com pinos ou pregos tubulares..."

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

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de ferramenta de corte (10), caracterizado pelo fato de que compreende uma parte do corpo da ferramenta (12) e, pelo menos, uma parte de corte (14), em uma parte de trás do conjunto de
5 ferramenta de corte, a pelo menos uma parte de corte (14) compreendendo uma parte de aperto da ferramenta (16), um elemento de retenção do inserto (18) e um inserto de corte (20);

a parte de aperto da ferramenta (16) compreendendo:

10 uma garra de base da ferramenta (26) com um lado superior (28) que constitui uma primeira superfície de aperto;

uma garra de aperto da ferramenta (30) com um lado superior (31) e um lado inferior (32), o lado inferior (32) constituindo uma segunda superfície de aperto, a garra de base da ferramenta (26) e a garra de aperto da ferramenta (30) com uma folga (34) entre elas para receber resilientemente o
15 elemento de retenção do inserto (18), a folga (34) com uma certa extensão linear em direção à parte de trás L3;

uma primeira fenda (36) que se estende numa direção no geral voltada para a parte de trás a partir de uma seção traseira da folga (34), a primeira fenda terminando em um orifício (38), a folga (34), juntamente com
20 a primeira fenda (36) e o orifício (38), formando um encaixe do elemento de retenção do inserto (43) com uma certa extensão linear em direção à parte de trás L2;

uma primeira superfície de localização voltada para a frente (44); e

25 uma segunda fenda (46) que se estende no geral para trás a partir de uma garganta (47) e margeando a superfície superior (31) da garra de aperto da ferramenta (30), a segunda fenda (48) com uma certa extensão linear em direção à parte de trás L1;

o elemento de retenção do inserto (18) compreendendo:

uma garra de base (48) com um lado inferior (54) que constitui uma primeira superfície de apoio de aperto para apoiar a primeira superfície de aperto (28), e uma garra de aperto (50) com um lado superior (56) que constitui uma segunda superfície de apoio de aperto para apoiar a segunda superfície de aperto (22), a garra de base (48) e a garra de aperto (50) definindo, entre elas, um encaixe do inserto (52) para receber o inserto de corte (20); e

uma segunda superfície de localização voltada para trás (60) na qual, quando o conjunto de ferramenta de corte (10) for colada em conjunto, a segunda superfície de localização (60) do elemento de retenção de inserto (18) apoia a primeira superfície de localização (44), desse modo, localizando precisamente o elemento de localização do inserto (18) na folga (34).

2. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a extensão linear em direção à parte de trás, L1, da segunda fenda (46) é muito menor do que a extensão linear em direção à parte de trás, L2, do encaixe do elemento de retenção do inserto (43) ($L1 \ll L2$).

3. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a extensão linear em direção à parte de trás, L1, da segunda fenda (46), é menor do que a extensão linear em direção à parte de trás, L3, da folga (34) ($L1 < L3$).

4. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira superfície de localização (44) fica localizada numa seção traseira da folga (34) adjacente à primeira fenda (36) e orientada substancialmente perpendicular às primeira e segunda superfícies de aperto (32).

5. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a segunda superfície de

localização (60) fica localizada na traseira da garra de base (48) do elemento de retenção do inserto (18).

5 6. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a parte de retenção do inserto (18) compreende ainda uma parte para travar (58), à qual um elemento de trava (22) pode ser anexado removivelmente para travar o elemento de retenção (18) na posição na folga (34) entre a garra de aperto da ferramenta (30) e a garra de base da ferramenta (26) da parte de aperto da ferramenta (16).

10 7. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a parte de trava (58) é uma parte alongada do elemento de retenção do inserto (18) que se estende em uma direção no geral para trás e é capaz de atravessar a primeira fenda (36).

15 8. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o lado superior (28) da garra de base da ferramenta (26) da parte de aperto da ferramenta (16) é substancialmente paralela ao lado inferior (32) da garra de aperto da ferramenta (30) da parte de aperto da ferramenta (16).

20 9. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a primeira (54) e segunda (56) superfícies de apoio de aperto se afunilam em direção à traseira do elemento de retenção do inserto (18), formando entre si um ângulo de conicidade α .

25 10. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o ângulo de conicidade α é de aproximadamente 2° .

11. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o elemento de trava (22) tem a forma geral trapezoidal, com uma face dianteira (64) e uma face traseira (66), e em que, quando o elemento de retenção do inserto (18) fica retido na folga

(34) na parte de aperto da ferramenta (16), o elemento de trava (22) é recebido em uma região rebaixada (68) na parte alongada (58) do elemento de retenção do inserto (18), a região rebaixada (68) com uma forma geral similar à do elemento de trava (22), o orifício (38) tem duas superfícies de apoio espaçadas voltadas para trás (40, 42) adjacentes à primeira fenda (36), e a parte alongada (58) do elemento de retenção do inserto (18) tem uma superfície de apoio traseira voltada para frente (72), o elemento de trava (22) sendo provido com um furo passante escareado (74) com um primeiro eixo longitudinal (76), e a região rebaixada (68) sendo provida com um furo rosqueado (78) com um segundo eixo longitudinal (80), o primeiro e segundo eixos longitudinais (76, 80) sendo deslocados um em relação ao outro de uma maneira tal que, quando um parafuso de cabeça escareado (24) for colocado no furo passante escareado (74) e parafusado no furo rosqueado (78), a face dianteira (64) do elemento de trava (22) apoie as duas superfícies de apoio espaçadas voltadas para trás (40, 42), e a face traseira (66) do elemento de trava (58) apoie a superfície de apoio traseira voltada para trás (72) da parte alongada (58), assegurando-se assim que a localização precisa do elemento de retenção do inserto (18) seja mantida.

12. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a garra de base (48) e a barra de aperto (50) do elemento de retenção do inserto (18) têm, respectivamente, primeira (55) e segunda (57a) superfícies de apoio do inserto que se afunilam em direção a uma extremidade dianteira do elemento de retenção do inserto num dado ângulo de conicidade, e o inserto de corte (20) tem uma superfície superior (19) e uma superfície inferior (21), a superfície superior (19) compreendendo duas seções, uma seção dianteira (19a) e uma seção traseira (19b), a seção dianteira (19a) da superfície superior do inserto (19) e a superfície inferior (21) se afunilam em direção a uma extremidade dianteira do inserto de corte (20) com um ângulo de conicidade substancialmente igual

ao ângulo de conicidade entre as primeira e segunda superfícies de apoio do inserto (55, 57a) do elemento de retenção do inserto 18.

5 13. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a seção traseira (19b) da superfície superior (19) e a superfície inferior (21) se afunilam em direção a uma extremidade traseira do inserto de corte (20).

10 14. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o encaixe do inserto (52) é provido com um orifício (53) que se estende de uma seção traseira do encaixe do inserto (52) em uma direção no geral voltada para a parte de trás.

15 15. Conjunto de ferramenta de corte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que a ferramenta de corte é uma ferramenta de corte de fenda rotativa (88) e a extensão linear para trás da garganta (47) é muito menor do que a extensão linear para trás do encaixe do elemento de retenção do inserto (43).

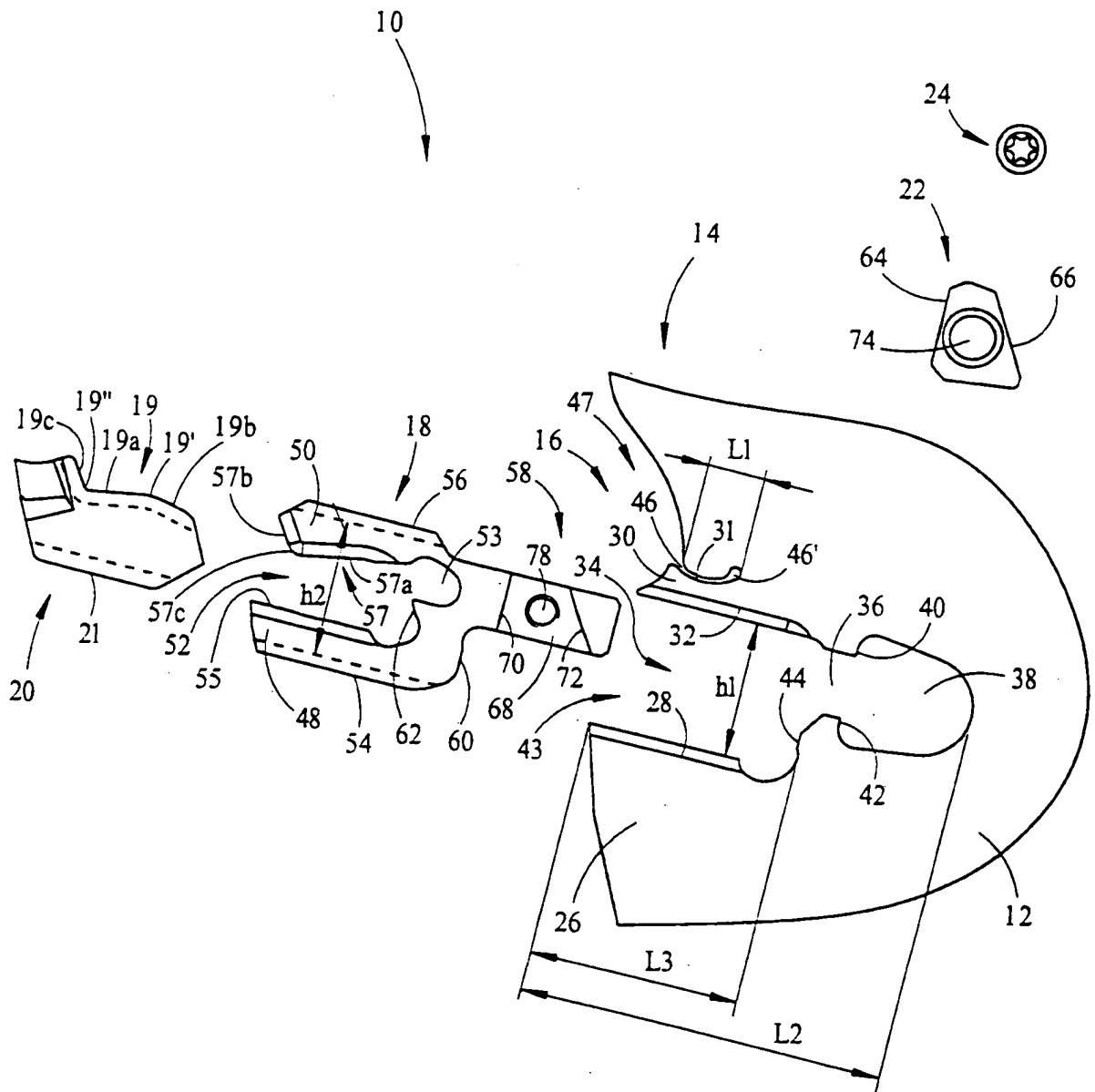


Fig. 1

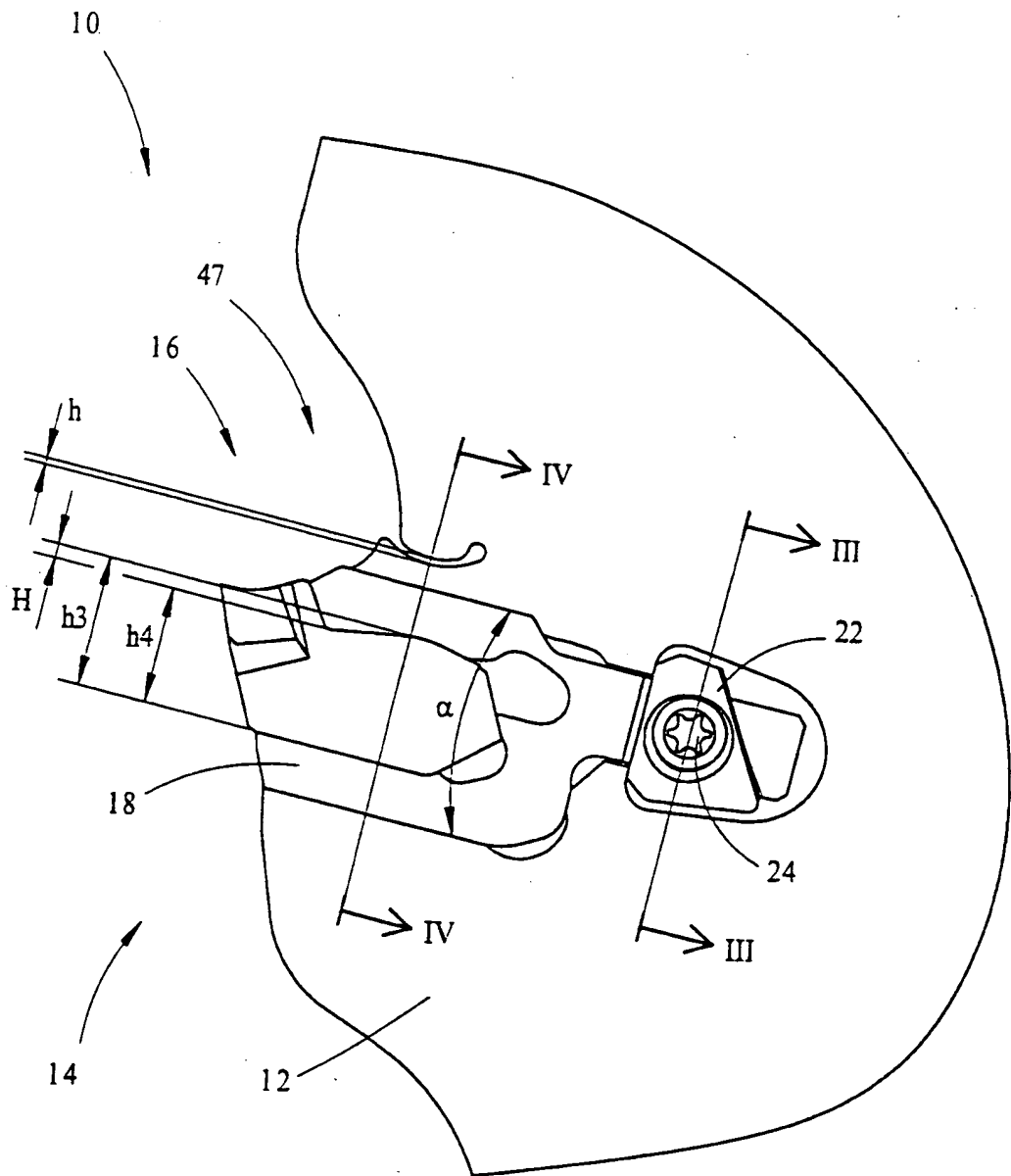


Fig. 2

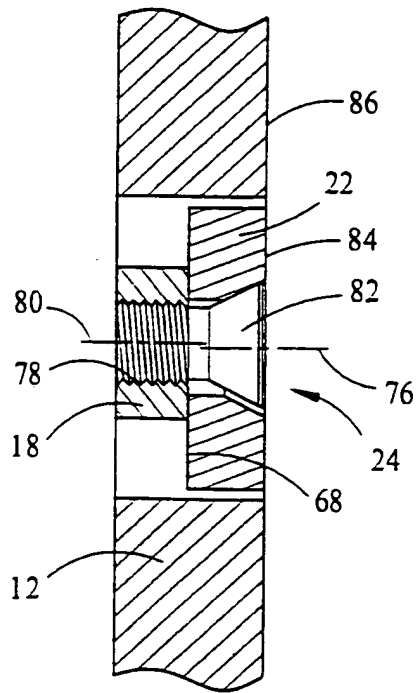


Fig. 3

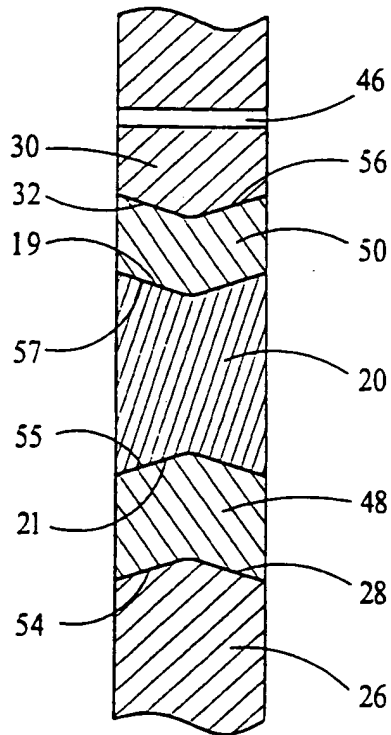


Fig. 4

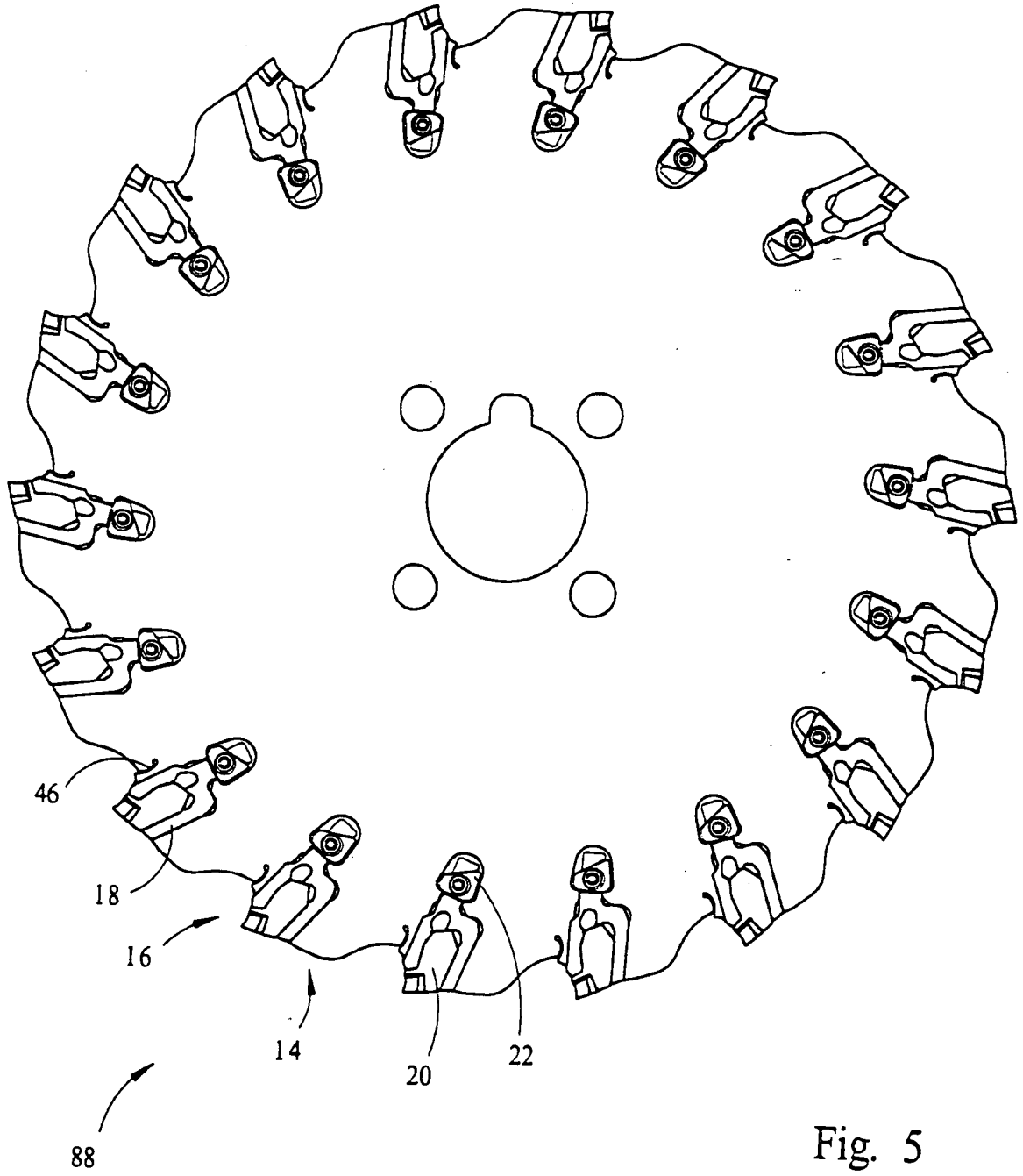


Fig. 5

RESUMO**"CONJUNTO DE FERRAMENTA DE CORTE"**

Um conjunto de ferramenta de corte (10) com uma parte do corpo da ferramenta (12) e, pelo menos, uma parte de corte (14), a pelo menos uma parte de corte (14) com uma parte de aperto da ferramenta (16),
5 um elemento de retenção do inserto (18), um inserto de corte localizado com precisão (20) e um elemento de trava (22) para assegurar que essa localização precisa do inserto de corte seja mantida. A parte de aperto da ferramenta (16) tem uma garra de base da ferramenta (26) e uma garra de aperto da
10 ferramenta (30). Uma fenda (46) se estende no geral para trás de uma garganta (47) para fornecer uma flexibilidade limitada à garra de aperto da ferramenta (30).