



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

(11) PI 0206528-2 B1

(22) Data do Depósito: 01/02/2002

(45) Data de Concessão: 20/12/2016



(54) Título: FRESA AXIAL TENDO MÚLTIPLOS INSERTOS DE CORTE E SEDE DE INSERTO AJUSTÁVEL PARA OS INSERTOS DE CORTE DE FRESAS AXIAIS

(51) Int.Cl.: B23C 5/24; B23C 5/20

(30) Prioridade Unionista: 01/02/2001 US 09/773862

(73) Titular(es): INGERSOLL CUTTING TOOL COMPANY

(72) Inventor(es): FRANK R. RIPLEY

“FRESA AXIAL TENDO MÚLTIPLOS INSERTOS DE CORTE E SEDE DE INSERTO AJUSTÁVEL PARA OS INSERTOS DE CORTE DE FRESAS AXIAIS”

5 A presente invenção refere-se a ferramentas de fresagem e, mais especificamente, a dispositivos para alinhar os múltiplos insertos ou pastilhas de corte de uma fresa axial para dispor suas arestas de corte radiais com precisão em um plano comum perpendicular ao eixo de rotação da ferramenta.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 O problema de se alinhar precisamente os múltiplos insertos de corte de uma fresa axial em um plano comum perpendicular ao eixo de rotação da fresa é tão antigo quanto as pastilhas de corte substituíveis e não menos exigente com o advento de insertos de corte de metal duro que substituíram as placas de corte em aço ferramenta anteriores. O alinhamento
15 em causa é, naturalmente, essencial para a produção de uma superfície perfeita não marcada pelo traço deixado por uma aresta de corte axialmente saliente.

A maioria dos sistemas precedentemente fornecidos envolvia alguma forma de ação da maneira de cunha ajustada por parafuso para
20 deslocar a aresta de corte da pastilha de corte removível axialmente no sentido do plano de corte e a seguir fixando a pastilha contra deslocamento axial resultante das forças de corte. Poucos dos ditos sistemas foram caracterizados por uma resistência resiliente ao ajuste em altura das arestas de corte com o resultado de um substancial tempo e habilidade da seção de ferramentas ser
25 exigido para causar o alinhamento plano desejado das arestas de corte.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção apresenta uma forma singular de suporte removível, ou “alojamento”, conforme é às vezes designado no setor, para o inserto de corte, que é resiliente na direção axial do corpo da fresa dentro de

sua cavidade na periferia da ferramenta de corte. Mais precisamente, é formado de modo a ser resilientemente extensível no sentido axial do corpo da fresa para assegurar um ajuste subsequente ao curso de um elemento de cunha, neste caso um parafuso de cabeça escareada, em ambas as direções axiais.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A invenção e sua aplicação são ilustradas nos desenhos anexos, nos quais:

A figura 1 é uma vista em elevação lateral de um tipo de fresa axial ao qual a invenção foi aplicada;

A figura 2 é uma vista lateral da fresa axial na qual os vários insertos são mostrados mais completamente, e na sua relação com a sede de inserto, ou “alojamento” da invenção;

A figura 3 é uma ampliação parcial de uma parte da fig. 1;

A figura 4 é uma ampliação parcial de uma parte da vista lateral da fig. 2, correspondente ao fragmento da fig. 3;

A figura 5 é uma vista lateral da sede de inserto indicando a maneira de estender a sede de inserto para elevar o inserto, ilustrada em contorno descontínuo;

A figura 6 é uma vista em alçado frontal da combinação da figura 5;

A figura 7 é uma vista superior da sede de inserto sozinha, conforme apresentada ao inserto de corte sobreposto;

A figura 8 é uma vista oblíqua da sede de inserto e combinação de inserto das figs. 5 e 6;

A figura 9 é uma oblíqua ampliada da combinação das figs. 5 e 6, com parafusos de afixação e ajuste removidos para mostrar as superfícies interagem, e com o inserto mostrada em traçado descontínuo para ilustrar o contato entre o inserto e a sede inserto;

A figura 10 é uma vista de conjunto explodida do corpo de fresa, sede de inserto, e do parafuso de ajuste com ação de cunha para levantar e baixar o suporte do inserto, e também mostrando a cavidade de inserto em detalhe;

5 A figura 11 é uma vista em alçado ampliada da parte de cavidade do corpo da fresa; e

A figura 12 é uma seção transversal parcial ampliada do corpo da fresa e cavidade, tomada ao longo da linha encurvadas 12—12 da fig. 11, mostrando, juntamente com a fig. 11, as inclinações dos rosqueados no corpo da fresa para os parafusos de afixação e ajuste.

10

Descrição Detalhada da Invenção

Uma concretização da invenção na forma atualmente preferida é incorporada na fresa axial 20 das figs. 1 e 2, e é focalizada naquele contexto nas ampliações parciais das figs. 3, 4 e 10.

15 A invenção reside no elemento sede 22 e na sua relação com o corpo da fresa axial 20 e com a partilha de corte montada de forma tangencial ou “de canto” 24 que é suportada pelo elemento de sede 22 contra a reação da força de corte axial sobre o inserto. O elemento de sede 22, por vezes também conhecido no ramo como “alojamento”, também serve para ajustar a posição

20 do inserto de corte progressivamente na direção axial do corpo da fresa, assim como para transmitir a reação da carga de corte axial para uma parede na extremidade “cega” de uma cavidade periférica 28 no corpo da fresa 20 (fig. 10) na qual o inserto de corte 24 e seu elemento de sede associado 22 ocupam uma relação empilhada.

25 A cavidade periférica 28 é retangular em formato total com seu eixo longitudinal orientado aproximadamente no sentido axial do corpo de fresa 20, porém se inclinando ligeiramente para trás em relação à direção de corte, para oferecer espaço livre automático para o inserto axialmente protuberante 24. A cavidade 28 é aberta na face 30 do corpo de fresa 20 para

a sobressaliência da aresta 32 do inserto de corte 24 além do plano da face 30 do corpo da fresa, e a superfície de sede plana 34 da cavidade é inclinada para dentro em relação a perpendicularidade a um plano radial através de seu bordo de ataque 36 (fig. 1, centro inferior) para oferecer espaço livre para a aresta de corte lateral 38 do inserto de corte.

Avante de cada cavidade 28 na direção de corte, o corpo da fresa é usinado mais profundamente que a superfície de sede plana 34 da cavidade para oferecer um canal 40 para receber os cavacos gerados pelas duas arestas de corte 32 e 38 dos insertos 24 a medida que o corpo de fresa é avançado numa direção aproximadamente perpendicular ao seu eixo de rotação, que é tipicamente inclinado ligeiramente na direção de avanço.

A superfície sede 34 de cada cavidade 28 é separada da parede traseira 42 da cavidade por uma ranhura 44 que proporciona espaço livre para fresagem. Um furo cego 46 é disposto aproximadamente radialmente em relação ao corpo da fresa na junção da parede traseira 42 e parede inferior 26 da cavidade assegura folga de saída para a fresagem com fresa de topo daquelas superfícies.

O elemento sede para inserto 22, mostrado ampliado nas figs. 5 a 9 dos desenhos, constitui um bloco plano genericamente retangular de aço-ferramenta que é usinado em uma configuração algo intrincada apropriada para sua função de proporcionar suporte resilientemente ajustável porém firme para o inserto de corte 24 disposta acima do mesmo na cavidade 28.

Nos seus aspectos mais comuns, o elemento de sede é broqueado e escareado em 47 para receber um parafuso de cabeça escareada 48 para sua fixação ao corpo da fresa 20. O parafuso de preferência é um perno roscado escareado aparafusado no corpo de fresa 20 a um ligeiro desvio da perpendicular à superfície de sede 34 da cavidade 28 em um plano que bisseca a esquina em ângulo reto entre a parede traseira 42 e a parede do fundo 26 da cavidade. Este desvio angular, evidente das figs. 11 e 12,

compele o elemento de sede 22 a entrar firmemente em contato com todas três superfícies mutuamente retilíneas da cavidade, isto é, a superfície de sede 34, a parede traseira 42, e a parede do fundo 26.

5 Acima do furo rebaixado 47, o elemento de sede 22 é broqueado em um eixo inclinado para cima para oferecer, no interior de uma abertura central 49, uma sede semicilíndrica 50 para um parafuso de ajuste com cabeça cilíndrica 52 aparafusado no interior do corpo de fresa 20 a uma inclinação para cima de 15' em relação a uma perpendicular à superfície de sede 34. Opostamente à sede cilíndrica 50, a abertura 49 é usinada para
10 definir um apoio 54 de engate com o inserto sustentado resiliatamente pelo corpo principal inferior do elemento de sede 22 por um par de colunas serpentinas 56. As colunas em forma de S 56 são formadas por uma incisão 58 do elemento de sede para dentro de suas bordas laterais, e uma outra incisão 60 no seu interior para o exterior da abertura 49 em relação espaçada
15 paralela com a incisão 58 primeiramente mencionada.

A usinagem da abertura 49 e das incisões 58 e 60 é realizada de preferência por usinagem por descarga elétrica de fio sob controle numérico de computador, proporcionando também uma superfície plana sobre o lado inferior do apoio 54 alinhada perpendicularmente com as bordas
20 laterais do elemento de sede 22.

Como mostrado na fig. 5, o girar do parafuso de ajuste 52 para o interior do corpo da fresa 20, com o ar de sua cabeça de forma cilíndrica alojada na sede semicilíndrica 50, efetuará o engate da conicidade da cabeça do parafuso com a superfície inferior planar do apoio 54. O aparafusamento
25 adicional para dentro do parafuso 52 levanta o apoio 54, e com o mesmo, o inserto de corte sobrejacente 24, ao grau permitido pela flexão das colunas em S sustentando o apoio 54. O grau ao qual o inserto 54 é levantada por cada volta do parafuso 52 depende naturalmente, do passo da rosca, porém também da diferença entre o ângulo cônico da cabeça de parafuso no ponto de contato

com o apoio 54, e o ângulo de entrada do parafuso, o último sendo subtrativo do primeiro para reduzir a relação de levantamento para penetração do parafuso para um controle mais fino do ajuste.

5 O grau de extensão ao qual o elemento de sede 22 é desta maneira suscetível depende de sua dimensão, porém o valor exigido em ferramental produzido pelas rigorosos padrões atuais, para levar as arestas de corte frontais 32 de todas as insertos de corte 24 a ocuparem um plano comum, é relativamente ligeiro, e facilmente acomodado pela extensibilidade da sede de inserto da ordem de cinco milésimos de polegada.

10 A configuração da superfície superior do suporte de engate com o inserto 54 evidentemente dependerá da configuração da superfície adjacente do inserto. O inserto 24 ilustrada é um inserto quadrado de 4 posições orientável para quatro posições girando o inserto em torno do orifício de fixação central no seu interior. Em cada posição, o inserto
15 apresenta uma aresta de corte frontal 32 e uma aresta de corte periférica 38

Aquela configuração de aresta de corte com geometria de ângulo de corte desejável é obtida no caso ilustrado dividindo cada lado de inserto em duas superfícies 61 e 63 a diferentes inclinações em relação às faces planas do inserto com a superfície superior do suporte de engate com o
20 inserto 54 em contato com a superfície de inserto 61 que ele sustenta. O apoio 54 é dividido em duas protuberâncias 62, ambas engatadas com a superfície que acontece estar situada sobre o lado inferior do inserto 24 e sustentando a aresta de corte frontal 32 do inserto com folga angular correta indiferentemente à posição de ajuste do apoio 54.

25 A separação do suporte em duas protuberâncias 62 assegura seu sólido engate com a superfície 61 nas posições ajustadas altas do apoio 54 anulando sua tendência a curvar-se para cima sob a força aplicada no seu centro pelo parafuso de ajuste 52.

O inserto é retida na cavidade 28 por uma cavilha roscada de

cabeça cilíndrica, no caso ilustrado um parafuso 64, que é aparafusado no corpo da fresa ao mesmo ângulo composto descrito em relação com a afixação do parafuso 48 do elemento de sede, conforme também ilustrado nas figs. 11 e 12, para a ajustagem um tanto apertado do inserto de corte ao apoio
5 54 da sede de inserto e à parede traseira 42 da cavidade.

Embora a maioria dos ferramenteiros adotem suas próprias seqüências pessoais para realizar um curso de corte comum para a aresta de corte frontal 32 de cada inserto, toda seqüência tipicamente envolve o ajuste de múltiplos insertos determinado pelo indicador de ponteiro, ou dispositivo
10 de medição equivalente, para ser alto ou baixo além da tolerância de acabamento de superfície aceitável. Isto requer afrouxar o elemento fixador do inserto e reajustar a sede de inserto para levantar ou baixar o inserto antes de reapertar o elemento fixador de inserto e mais uma vez verificar a altura de sua aresta. A sede de inserto de inserto da presente invenção, com a sua
15 resiliência, facilita aqueles ajustes sem as múltiplas tentativas de cortar e testar cada aresta de corte que tem caracterizado os sistemas de ajuste anteriormente praticados.

A incorporação da resiliência à sede de inserto ou “alojamento” propriamente dito, independentemente do corpo da fresa, como
20 na presente invenção, também simplifica a construção e manufatura de fresas radiais.

Os aspectos característicos da invenção que se acredita serem novos e patenteáveis são definidas nas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Fresa axial (20) tendo múltiplos insertos de corte (24), cada um com uma sede de inserto removível axialmente (22) ajustável para posicionar a aresta de corte (32) de cada inserto (24) em um plano perpendicular ao eixo de rotação da fresa (20) e comum às arestas de corte (32) de todos os seus insertos (24), e em que cada inserto (24) e sua sede de inserto (22) associada ocupam uma cavidade (28) na periferia da fresa (20), a qual é axialmente aberta na face (30) da fresa (20), caracterizada pelo fato de que:

cada inserto (24) e cada sede de inserto (22) são mutuamente adjacentes em uma relação empilhada axialmente indo de encontro de topo com uma parede (42) da cavidade (28) que é a mais traseira em relação à direção de corte, com a dita sede de inserto (22) também indo de encontro de topo com uma parede (26) da cavidade (28) afastada da face (30) da fresa (20);

a dita sede de inserto (22) compreendendo um corpo plano geralmente retangular de metal preso em dita cavidade (28) na dita relação de encontro de topo com ditas paredes a mais traseira (42) e afastada (26) por um parafuso (48) atarraxado no corpo da fresa (20) através da sede de inserto (22);

a dita sede de inserto (22) no seu lado oposta à dita parede afastada (26) proporcionando solidariamente com a dita sede um apoio de contato (54) com o inserto e um suporte resiliente para o mesmo; e

a dita sede de inserto (22) tendo também um furo passante que recebe um parafuso de ajuste (52) atarraxado no corpo da fresa (20), o dito parafuso de ajuste (52) tendo uma cabeça de cilindro afilada alinhada quando rosqueada no corpo da fresa (20) para se acunhar contra o dito apoio (54) para deslocar o apoio (54) e o inserto (24) contatado pelo mesmo axialmente em relação à fresa (20) de uma quantidade determinada pela penetração do

parafuso de ajuste (52) no corpo da fresa (20).

2. Fresa (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o suporte resiliente do apoio de contato (54) com o inserto toma a forma de um par de colunas em serpentina espaçadas (56) solidárias com o dito apoio (54) e flanqueando o dito furo passante no corpo da sede de inserto (22).

3. Fresa (20) de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a cabeça de cilindro afilada do parafuso de ajuste (52) em contato com o dito apoio (54) para levantar o apoio (54) pelo giro do parafuso de ajuste (52) para dentro ao mesmo tempo em que reduz a razão de levantamento para a penetração do parafuso à medida que o parafuso (52) se move para dentro.

4. Sede de inserto (22) ajustável para os insertos de corte (24) de fresas (20) axiais, caracterizada pelo fato de que compreende:

um bloco plano geralmente retangular de metal dimensionado para compartilhar uma cavidade periférica (28) de um corpo de fresa (20) com um inserto associado (24) em relação de encontro de topo com o mesmo empilhado de modo geral axialmente em relação ao corpo de fresa (20), tanto o inserto (24) quanto a sede de inserto (22) sendo fixáveis ao corpo de fresa (20) por parafusos de fixação (64, 48) que passam respectivamente através do dito inserto (24) e da dita sede de inserto (22),

o dito bloco plano de metal tendo uma porção extrema de fixação para receber um dos parafusos de fixação (48), uma porção extrema oposta proporcionando um apoio (54) conformável com seu inserto associado (24), e uma porção intermediária proporcionando suporte resiliente para dito apoio (54),

a dita porção extrema de fixação tendo na mesma um furo passante para receber um parafuso com cabeça cilíndrica (52) tendo contato de conjugação com a dita porção extrema de fixação e com o dito apoio (54)

para forçar o dito apoio (54) a se afastar da dita porção extrema de fixação a fim de alterar a posição do inserto (24) de corte associado axialmente em relação ao corpo da fresa (20).

5. Sede de inserto (22) ajustável de acordo com a reivindicação

5 4, caracterizada pelo fato de que a porção intermediária que proporciona suporte resiliente para o dito apoio (54) compreende um par de colunas resilientes (56) solidárias com o dito apoio (54) e dita porção extrema de fixação, respectivamente, e flanqueia dito furo passante na porção extrema de fixação, e

10 cada uma das ditas colunas (56) sendo dobrada sobre si mesma à moda de serpentina de modo a ser resilientemente e axialmente extensível em resposta à força exercida entre a dita porção extrema oposta e a dita porção de fixação tendendo a separar ainda mais as ditas porções extremas.

6. Sede de inserto (22) ajustável de acordo com a reivindicação

15 5, caracterizada pelo fato de que cada coluna (56) é formada por uma primeira incisão (60) do bloco plano que se abre no furo passante e uma segunda incisão (58) que se abre para fora do bloco plano.

Fig. 1

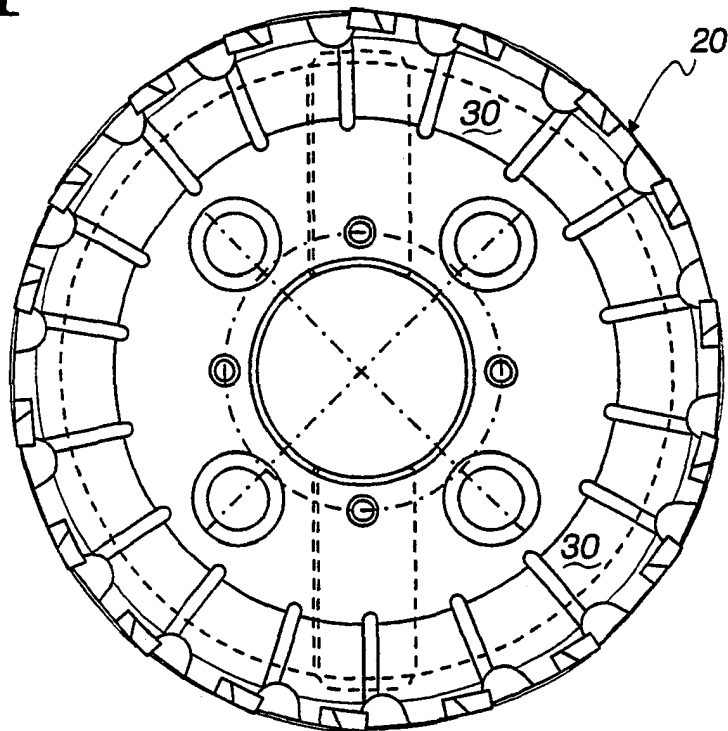


Fig. 2

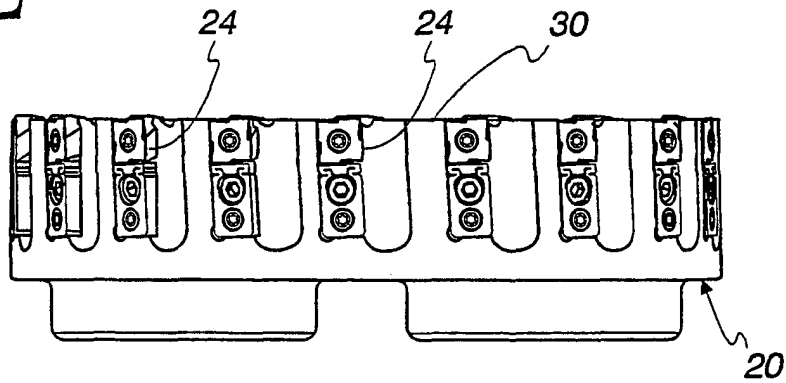


Fig. 3

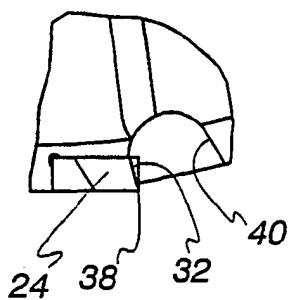


Fig. 4

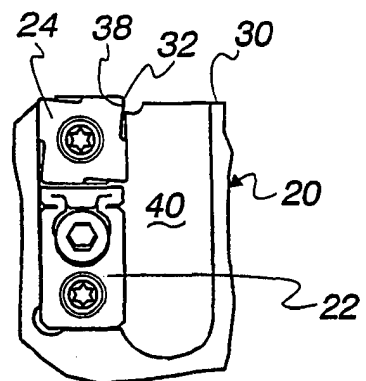


Fig. 5

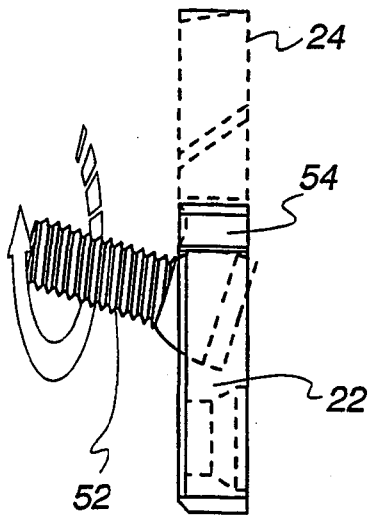


Fig. 6

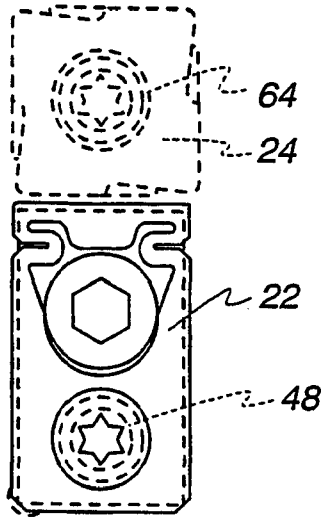


Fig. 7

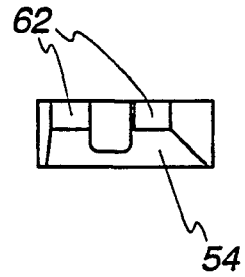


Fig. 9

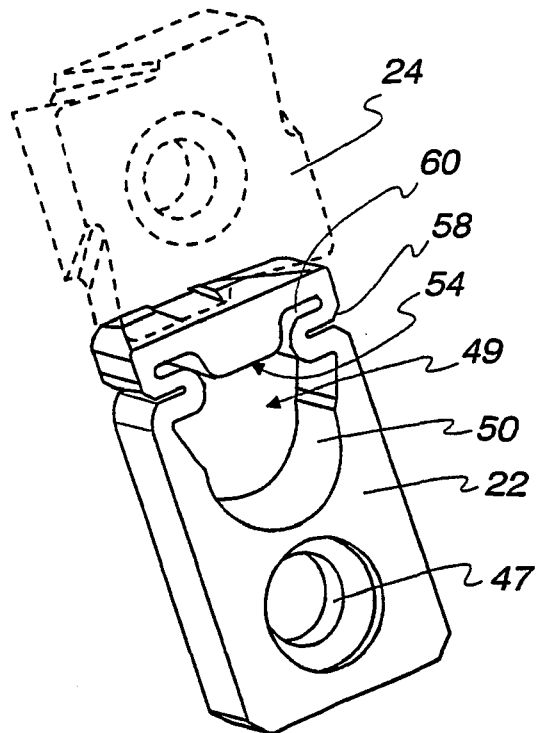


Fig. 8

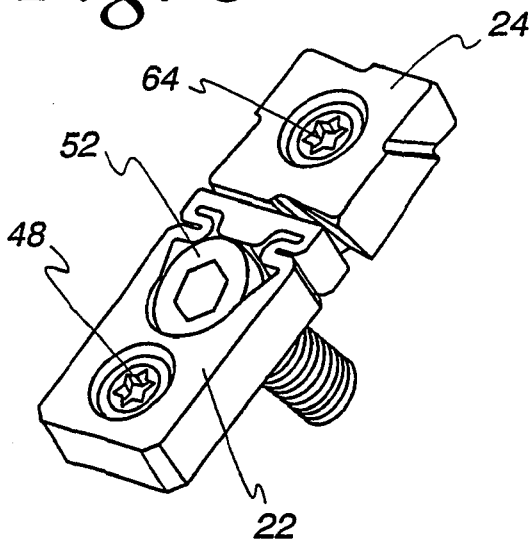


Fig. 10

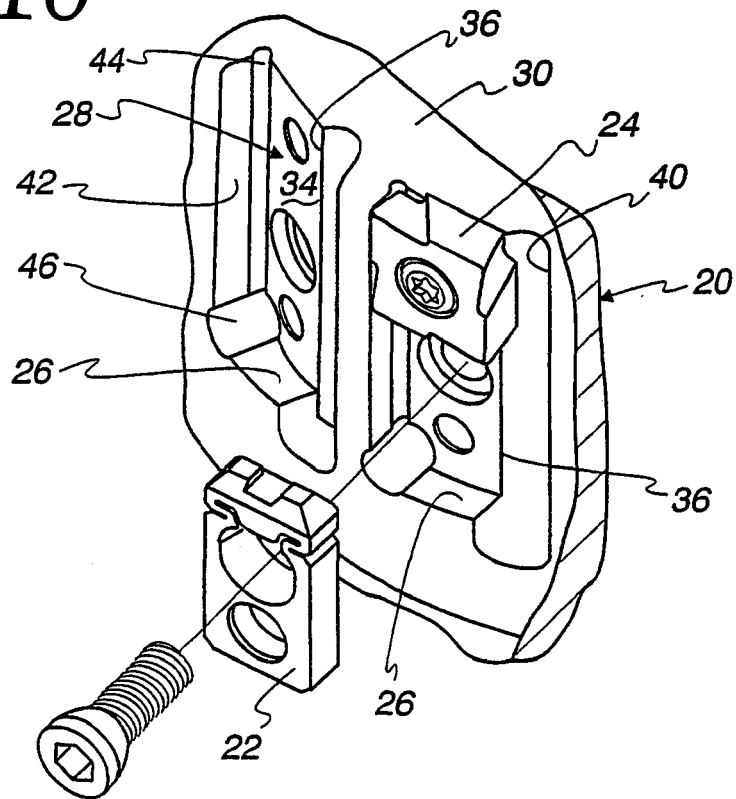


Fig. 11

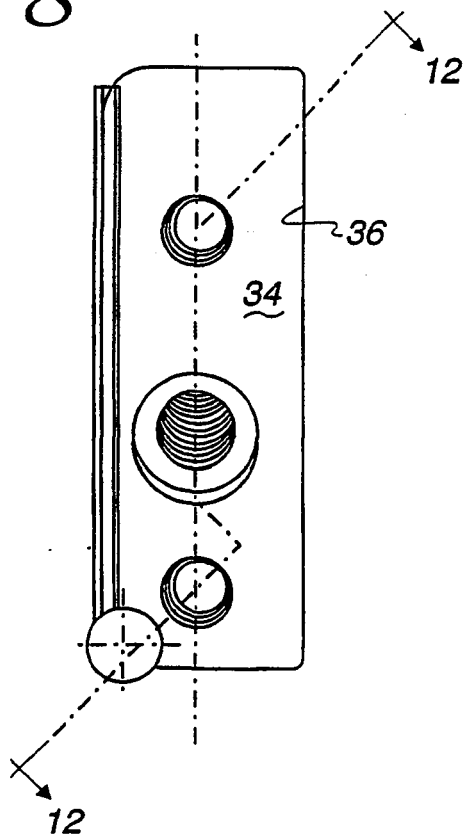


Fig. 12

