



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

**(11) BR 112013012104-1 B1**



**(22) Data do Depósito: 27/11/2011**

**(45) Data de Concessão: 03/11/2020**

**(54) Título: FERRAMENTA DE CORTE**

**(51) Int.Cl.: B23B 31/02; B23Q 11/00.**

**(30) Prioridade Unionista: 22/12/2010 IL 210165.**

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

**(72) Inventor(es): GIL HECHT.**

**(86) Pedido PCT: PCT IL2011000906 de 27/11/2011**

**(87) Publicação PCT: WO 2012/085904 de 28/06/2012**

**(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/05/2013**

**(57) Resumo:** FERRAMENTA DE CORTE. Uma ferramenta de corte tem uma haste (16) com uma ranhura circunferencial e um anel de ajuste (22) liberavelmente preso à haste na ranhura. O anel de ajuste tem um furo passante rosqueado no qual um parafuso (24) é montado em parafuso e se engata na ranhura. O anel de ajuste tem um membro de ajuste que se engata na ranhura e que é posicionado diametricamente oposto ao furo passante rosqueado. Quando o parafuso é apertado ele exerce uma força dirigida puramente radialmente sobre a ranhura, desse modo induzindo deslocamento do membro de ajuste radialmente para dentro, e o membro de ajuste exerce forças dirigidas não radialmente sobre a ranhura, desse modo induzindo um momento de flexão sobre a haste para correção de excentricidade radial.

**FERRAMENTA DE CORTE**  
**CAMPO DA INVENÇÃO**

[001] A presente invenção refere-se a ferramentas de corte com capacidade de correção de excentricidade radial.

**FUNDAMENTO DA INVENÇÃO**

[002] Estas ferramentas de corte incluem, por exemplo, alargadores, brocas e fresas de topo, tipicamente para usinagem de metais. Tipicamente as ferramentas são retidas em portas-ferramentas para fixação em um fuso de acionamento rotativo. O trabalho preciso de uma peça de trabalho rotacionando ferramentas de corte requer alinhamento preciso do eixo da ferramenta com o eixo de rotação do fuso. A excentricidade radial da ferramenta de corte pode ser devido, por exemplo, a deslocamento axial do eixo da ferramenta em relação ao eixo de rotação ou devido a erros de fuso ou de ângulo de eixo de ferramenta em relação ao eixo de rotação do fuso. A excentricidade radial faz a ferramenta de corte rotacionar excentricamente, o que leva a uma perda correspondente de exatidão na peça de trabalho que está sendo usinada.

[003] A técnica anterior que abordou o problema de se corrigir excentricidade radial inclui, por exemplo, GB 2356828; US 4,776,734; US 7,165,923; US 7,037,053. As ferramentas de corte da técnica anterior com correção de excentricidade sofrem de uma série de desvantagens. Apenas para mencionar alguns poucos, alguns são estruturalmente complexos. Alguns requerem dispositivos de correção de excentricidade dedicados que não podem ser aplicados a ferramentas de corte existentes, as quais não têm capacidade de correção de excentricidade. Algumas apenas possibilitam correção de excentricidade para um jogo finito de direções radiais discretas. Em algumas das ferramentas de corte da técnica anterior, um parafuso é usado para aplicar uma força de deflexão. O parafuso tem uma superfície de apoio frustocônica que aplica uma força de flexão diretamente à ferramenta de corte

à medida que ela está sendo apertada. Consequentemente, a superfície de apoio tornar-se-á gasta devido a atrito à medida que ela rotaciona e simultaneamente aplica uma força de apoio à ferramenta de corte.

[004] É um objeto da presente invenção prover uma ferramenta de corte com correção de excentricidade radial que reduz significativamente ou supera as desvantagens acima mencionadas.

[005] Também é um objeto da presente invenção prover um dispositivo de ajuste de excentricidade radial que pode ser implementado em ferramentas de corte existentes que não têm capacidade de correção de excentricidade.

## SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[006] De acordo com a presente invenção é provida uma ferramenta de corte compreendendo:

uma haste tendo uma ranhura circunferencial;

um anel de ajuste liberavelmente preso à haste na ranhura, o anel de ajuste compreendendo:

um furo passante rosqueado no qual um parafuso é montado em parafuso, o parafuso projetando-se para dentro do anel de ajuste para engatar-se na ranhura;

um membro de ajuste para engatar-se na ranhura, o membro de ajuste estando posicionado diametricamente oposto ao furo passante rosqueado e projetando-se para dentro do anel de ajuste; em que

o parafuso é rotativo no furo passante rosqueado a fim de exercer uma força dirigida puramente radialmente sobre a ranhura, desse modo induzindo deslocamento do membro de ajuste radialmente para dentro, através disso o membro de ajuste exerce forças dirigidas não radialmente sobre a ranhura, desse modo induzindo um momento de flexão sobre a haste.

[007] De acordo com algumas modalidades, a ranhura tem uma parede interna cilíndrica voltada radialmente para fora, e duas paredes laterais

desviando-se radialmente para fora a partir da parede interna.

[008] De acordo com algumas modalidades, o membro de ajuste tem uma superfície interna voltada para dentro e duas superfícies de borda estendendo-se para longe da superfície interna e desviando-se para longe uma da outra.

[009] De acordo com algumas modalidades, a ranhura tem uma parede interna cilíndrica voltada radialmente para fora e o parafuso se engata na parede interna e em nenhuma outra superfície da ranhura.

[0010] De acordo com algumas modalidades, a ranhura tem duas paredes laterais desviando-se radialmente para fora, e o membro de ajuste engata-se nas paredes laterais da ranhura e em nenhuma outra superfície da ranhura.

[0011] De acordo com algumas modalidades, o membro de ajuste tem uma superfície interna voltada para dentro e duas superfícies de borda estendendo-se para longe da superfície interna e desviando-se para longe uma da outra, a ranhura tem uma parede interna cilíndrica voltada radialmente para fora e duas paredes laterais que se desviam para fora a partir da parede interna, e em que o membro de ajuste engata-se nas paredes laterais através das superfícies de borda.

[0012] Um anel de ajuste de haste de ferramenta de corte também é divulgado. O anel de ajuste de haste de ferramenta de corte tem uma superfície externa periférica, a superfície interna periférica definindo um furo passante central. Duas superfícies de suporte projetam-se para dentro a partir da superfície periférica interna, as duas superfícies de suporte voltadas uma para a outra e estando localizadas diametricamente opostas entre si. Um furo passante rosqueado simples conecta a superfície externa periférica com o furo passante central. Um membro de ajuste projetando-se para dentro está localizado diametricamente oposto ao furo passante rosqueado. O membro de ajuste compreende uma superfície interna voltada para dentro que se encontra

voltada para o furo passante rosqueado simples, e duas superfícies de borda estendendo-se para longe da superfície interna e desviando-se para longe uma da outra.

[0013] Uma ferramenta de corte tendo uma haste provida com uma ranhura circunferencial pode ter o anel de ajuste de haste de ferramenta de corte acima mencionado montado na ranhura circunferencial.

#### BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0014] A Fig. 1 é uma vista em perspectiva de uma ferramenta de corte tendo um anel ajustável de acordo com modalidades da presente invenção.

[0015] A Fig. 2 é uma vista explodida parcial da ferramenta de corte mostrada na Fig. 1.

[0016] A Fig. 3 é uma vista em seção transversal longitudinal parcial da ferramenta de corte mostrada na Fig. 1.

[0017] A Fig. 4 é uma vista em seção transversal longitudinal parcial da ferramenta de corte mostrada na Fig. 1 com o anel de ajuste removido.

[0018] A Fig. 5 é uma vista em seção transversal longitudinal do anel de ajuste mostrada na Fig. 1.

[0019] A Fig. 6 é uma vista em seção transversal da ferramenta de corte tomada ao longo da linha VI-VI da Fig. 3.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0020] Na descrição a seguir, vários aspectos da presente invenção serão descritos. Com a finalidade de explicação, configurações específicas e pormenores estão expressos a fim de prover um amplo entendimento da presente invenção. No entanto, também ficará aparente para uma pessoa versada na técnica que a presente invenção pode ser reproduzida sem os pormenores específicos apresentados aqui. Ademais, características bem conhecidas podem estar omitidas ou simplificadas a fim de não obscurecer a presente invenção.

[0021] É feita referência primeiro à Fig. 1 mostrando uma ferramenta de corte 10 tendo um eixo longitudinal A passando através de extremidades frontal e traseira 12, 14 da ferramenta de corte 10. A ferramenta de corte compreende uma haste 16 tendo uma superfície periférica 18 e uma cabeça de corte 20 na extremidade frontal. Fica compreendido que o formato específico da cabeça de corte 20 não é critico à presente invenção, e assim a cabeça de corte pode ser formada como uma broca, um alargador ou outra ferramenta. Uma seção da haste na extremidade traseira destina-se a prender um porta-ferramenta. Um anel de ajuste 22, para ajustar excentricidade radial é liberavelmente preso à haste 16 por meio de um parafuso 24.

[0022] Chama-se atenção agora para as Figs. 2 a 6. A haste 16 tem uma ranhura circunferencial 26 com o anel de ajuste 22 liberavelmente preso à haste 16 na ranhura 26. A ranhura circunferencial 26 tem uma parede interna 28 e duas paredes laterais 30. A parede interna 28 é de formato cilíndrico radialmente para fora. As paredes laterais 30 desviam-se para fora da parede interna 28 para a superfície periférica 18 da haste 16. As duas paredes laterais 30 formam um ângulo agudo  $\alpha$  entre elas em uma seção transversal longitudinal da haste, como mostrado na Fig. 4.

[0023] O anel de ajuste 22 é na forma anular, com superfícies periféricas interna e externa 32, 34 estendendo-se entre superfícies de extremidade opostas 36 que se encontram voltadas em direções opostas. A superfície periférica interna 32 define um furo passante central 38 no qual a haste 16 da ferramenta de corte 10 está localizada. Um furo passante rosqueado 40 estende-se entre as superfícies periféricas interna e externa 32, 34. O parafuso 24 é montado em parafuso no furo passante rosqueado 40 e se projeta para dentro do anel de ajuste 22. O parafuso 24 tem superfície de apoio 42 adaptada para se engatar na parede interna 28 da ranhura 26 durante ajuste da excentricidade radial da ferramenta de corte 10. Quando o parafuso 24 é montado em parafuso no furo passante rosqueado 40 e se engata na

ranhura 26, o parafuso 24 se engata na parede interna 28 da ranhura 26 através da superfície de apoio 42. O parafuso 24 não se engata nas paredes laterais 30 da ranhura 26 ou em qualquer outra superfície da ranhura 26. Como visto nas figuras desta modalidade, o anel de ajuste 22 é provido com apenas um único tal furo passante 40 e assim apenas um parafuso simples 24 é montada no anel de ajuste 22 e se engata na haste 16.

[0024] Um membro de ajuste 44 projeta-se para dentro do anel de ajuste 22 da superfície periférica interna 32 em uma direção para o furo passante rosqueado 40 e é posicionado diametricamente oposto ao furo passante rosqueado 40. O membro de ajuste 44 tem uma superfície interna 46 voltada para dentro em direção ao furo passante rosqueado 40 e duas superfícies de borda 48 estendendo-se para longe da superfície interna 46 e desviando-se para longe uma da outra. A superfície interna 46 encontra-se voltada para a superfície de apoio 42 do parafuso 24. As duas superfícies de borda 48 formam um angulo agudo entre elas em uma seção transversal longitudinal da haste, como pode ser visto, por exemplo, na Fig. 5. Quando o anel de ajuste 22 é liberavelmente preso à haste 16 na ranhura 26 e o membro de ajuste 44 se engata na ranhura 26, o membro de ajuste 44 engata-se nas paredes laterais 30 da ranhura 26 através das superfícies de borda 48. O membro de ajuste 44 não se engata na superfície interna 46 da ranhura 26 ou em qualquer outra superfície da ranhura 26.

[0025] O membro de ajuste 44 e o furo passante rosqueado 40 divide o anel de ajuste 22 em duas metades. O anel de ajuste 22 é provido com duas superfícies de suporte 50 que estão voltadas uma para a outra e estão localizadas diametricamente opostas uma em relação à outra. As superfícies de suporte 50 projetam-se para dentro a partir de uma superfície periférica interna 32. Uma superfície de suporte 50 é localizada em uma metade do anel de ajuste 22 e a outra superfície de suporte 50 é localizada na outra metade do anel de ajuste 22. Cada superfície de suporte 50 tem uma dimensão de

comprimento mínima LI que é maior que uma dimensão de comprimento máxima L2 da ranhura.

[0026] Em uma posição inicial, antes de ajustar excentricidade radial da ferramenta de corte 10, o anel de ajuste 22 é preso frouxamente à haste 16 na ranhura 26 com a superfície de apoio 42 do parafuso 24 deslizantemente engatando a parede interna 28 da ranhura 26 e as superfícies de borda 48 do membro de ajuste 44 deslizantemente engatando as paredes laterais da ranhura 26. As superfícies de suporte 50 preferencialmente não engatam a superfície periférica 18 da haste 16 na posição inicial. Na posição inicial, o anel de ajuste 22 pode ser continuamente rotacionado sobre o eixo A de uma orientação inicial para uma orientação final correspondendo à direção na qual ajuste de excentricidade radial é requerido. Durante a rotação do anel de ajuste 22 a superfície de apoio do parafuso 24 desliza na parede interna 28 da ranhura 26 e as superfícies de borda 48 do membro de ajuste 44 deslizam nas paredes laterais da ranhura 26.

[0027] Quando o anel de ajuste 22 alcançou a orientação final, o parafuso 24 é apertado. À medida que o parafuso 24 é apertado ele se move radialmente para dentro, em relação ao furo passante rosqueado 40, aplica uma força dirigida puramente radialmente FR sobre a ranhura 26 desse modo forçando a região do anel de ajuste 22 ao redor do furo passante rosqueado 40 a mover-se radialmente para fora e para longe da haste 16. O parafuso 24 aplica uma força dirigida puramente radialmente FR sobre a ranhura 26 uma vez que apenas a superfície de apoio 42 do parafuso 24 se engata na ranhura 26 e ela se engata apenas a parede interna 28 da ranhura 26. O movimento radialmente para fora da região do anel de ajuste 22 ao redor do furo passante rosqueado 40 faz o membro de ajuste 44 se mover radialmente mais para dentro na ranhura 26. Além do mais, as superfícies de suporte 50 irão se mover radialmente para dentro até elas se engatarem na superfície periférica 18 da haste 16. Cada superfície de suporte 50 irá engatar-se na superfície

periférica 18 da haste 16 em uma região adjacente à ranhura 26 e em outro lado da ranhura 26. Por conseguinte, apertando o parafuso 24 as superfícies de suporte 50 são móveis de uma primeira posição, na qual elas não se engatam na superfície periférica 18 da haste 16, para uma segunda posição na qual elas se engatam na superfície periférica 18 da haste 16.

[0028] À medida que o membro de ajuste 44 se move radialmente para dentro em direção à ranhura 26 ele aplica forças dirigidas não radialmente F sobre a ranhura 26 através do engate das superfícies de borda 48 do membro de ajuste 44 com as paredes laterais 30 da ranhura 26. As forças dirigidas não radialmente F induzem um momento de flexão sobre a haste 16 à medida que as paredes laterais 30 são empurradas mais além adjacentes ao membro de ajuste 44, desse modo aumentando o ângulo agudo  $\alpha$  entre as paredes laterais 30 adjacentes ao membro de ajuste 44. Como resultado do momento de flexão sobre a haste 16 a extremidade frontal 12 da haste 16 se move radialmente para longe da localização original em que ela estava, desse modo ajustando a excentricidade radial requerida.

[0029] Uma vez que o anel de ajuste 22 é continuamente rotativo por  $360^\circ$  sobre o eixo A da ferramenta de corte 10 excentricidade radial pode ser corrigida em qualquer direção radial requerida.

[0030] O anel de ajuste da presente invenção pode ser aplicado a ferramentas de corte que foram manufaturadas inicialmente sem uma ranhura circunferencial simplesmente formando uma ranhura circunferencial adequada, que corresponda em formato e dimensões ao anel de ajuste, em suas hastas.

[0031] O anel de ajuste da presente invenção é muito simples de operar. Só é necessário desparafusar o parafuso 24 suficientemente para possibilitar ao anel de ajuste 22 ser rotacionado para a posição requerida e em seguida o parafuso pode ser apertada a fim de corrigir excentricidade radial

[0032] O parafuso 24 do anel de ajuste 22 aplica apenas uma força

dirigida radialmente FR sobre a ranhura 26 da haste 16 durante correção de excentricidade radial da ferramenta de corte 10. Ao contrário de muitos dos mecanismos de correção de excentricidade radial da técnica anterior, o parafuso 24 da presente invenção não causa diretamente o momento de flexão sobre a haste 16. Em muitos mecanismos de correção de excentricidade radial da técnica anterior uma cavilha ou parafuso é usada, a qual tem uma cabeça cônica, e é a cabeça cônica que aplica uma força dirigida não radialmente sobre uma ranhura respectiva na haste para “expandir” a ranhura e desse modo criar um momento de flexão sobre a haste. Consequentemente, em muitos mecanismos de correção de excentricidade radial da técnica anterior, a parte da cavilha ou parafuso que aplica uma força dirigida não radialmente o faz durante rotação do parafuso. Isto é desvantajoso devido ao fato de que ele provoca desgaste da cabeça cônica por atrito.

[0033] Embora a presente invenção tenha sido descrita a certo grau de particularidade, é importante ficar compreendido que várias alterações e modificações poderiam ser feitas sem se afastar do escopo da invenção como doravante reivindicadas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta de corte (10), compreendendo:  
uma haste (16) tendo uma ranhura circunferencial (26);  
um anel de ajuste (22) liberavelmente preso à haste (16) na  
ranhura (26), o anel de ajuste (22) compreendendo:

um furo passante rosqueado (40) no qual um parafuso (24) é montado em parafuso, o parafuso (24) projetando-se para dentro do anel de ajuste (22) para engatar-se na ranhura (26);

a ferramenta de corte (10) caracterizada pelo fato de que o anel de ajuste (22) compreende ainda um membro de ajuste (44) para engatar-se na ranhura (26), o membro de ajuste (44) estando posicionado diametricamente oposto ao furo passante rosqueado (40) e projetando-se para dentro do anel de ajuste (22);

em que o parafuso (24) é rotativo no furo passante rosqueado (40) para exercer uma força dirigida puramente radialmente sobre a ranhura (26), desse modo induzindo deslocamento do membro de ajuste (44) radialmente para dentro, através disso o membro de ajuste (44) exerce forças dirigidas não radialmente sobre a ranhura (26), desse modo induzindo um momento de flexão sobre a haste (16).

2. Ferramenta de corte (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a ranhura (26) tem uma parede interna cilíndrica voltada radialmente para fora (28) e duas paredes laterais (30) desviando-se radialmente para fora a partir da parede interna (28).

3. Ferramenta de corte (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o membro de ajuste (44) tem uma superfície interna voltada para dentro (46) e duas superfícies de borda (48) estendendo-se para longe da superfície interna (46) e desviando-se para longe uma da outra.

4. Ferramenta de corte (10) de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada pelo fato de que a ranhura (26) tem uma parede interna cilíndrica voltada radialmente para fora (28) e o parafuso (24) engata-se na parede interna (28) e em nenhuma outra superfície da ranhura (26).

5. Ferramenta de corte (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a ranhura (26) tem duas paredes laterais desviando-se radialmente para fora (30) e o membro de ajuste (44) engata-se nas paredes laterais (30) da ranhura (26) e em nenhuma outra superfície da ranhura (26).

6. Ferramenta de corte (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que:

o membro de ajuste (44) tem uma superfície interna voltada para dentro (46) e duas superfícies de borda (48) estendendo-se para longe da superfície interna (46) e desviando-se para longe uma da outra;

a ranhura (26) tem uma parede interna cilíndrica voltada radialmente para fora (28) e duas paredes laterais (30) que se desviam para fora a partir da parede interna (28); e

o membro de ajuste (44) engata-se nas paredes laterais (30) através das superfícies de borda (48).

7. Ferramenta de corte (10) de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que o parafuso (24) tem uma superfície de apoio (42) que se engata na parede interna (28) da ranhura (26).

8. Ferramenta de corte (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que o anel de ajuste (22) comprehende duas superfícies de suporte (50) que estão voltadas uma para a outra, estão localizadas diametricamente opostas uma em relação à outra e se projetam para dentro a partir de superfície periférica interna (32).

9. Ferramenta de corte (10) de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que apertando o parafuso (24) as superfícies de suporte (50) são móveis de uma primeira posição, na qual elas não se engatam

na superfície periférica (18) da haste (16), para uma segunda posição, na qual elas se engatam na superfície periférica (18) da haste (16), e em que cada superfície de suporte (50) se engata na superfície periférica (18) da haste (16) em uma região adjacente à ranhura (26) e em outro lado da ranhura (26).

10. Ferramenta de corte (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que apenas um parafuso simples (24) é montado no anel de ajuste (22) e se engata na haste (16).

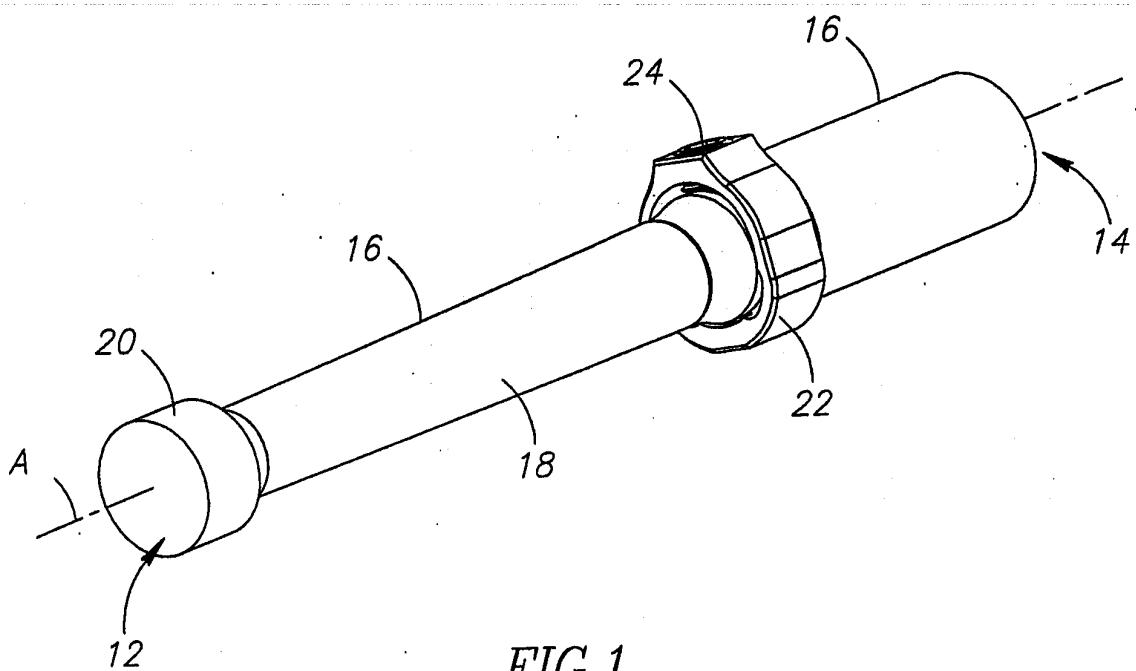


FIG. 1

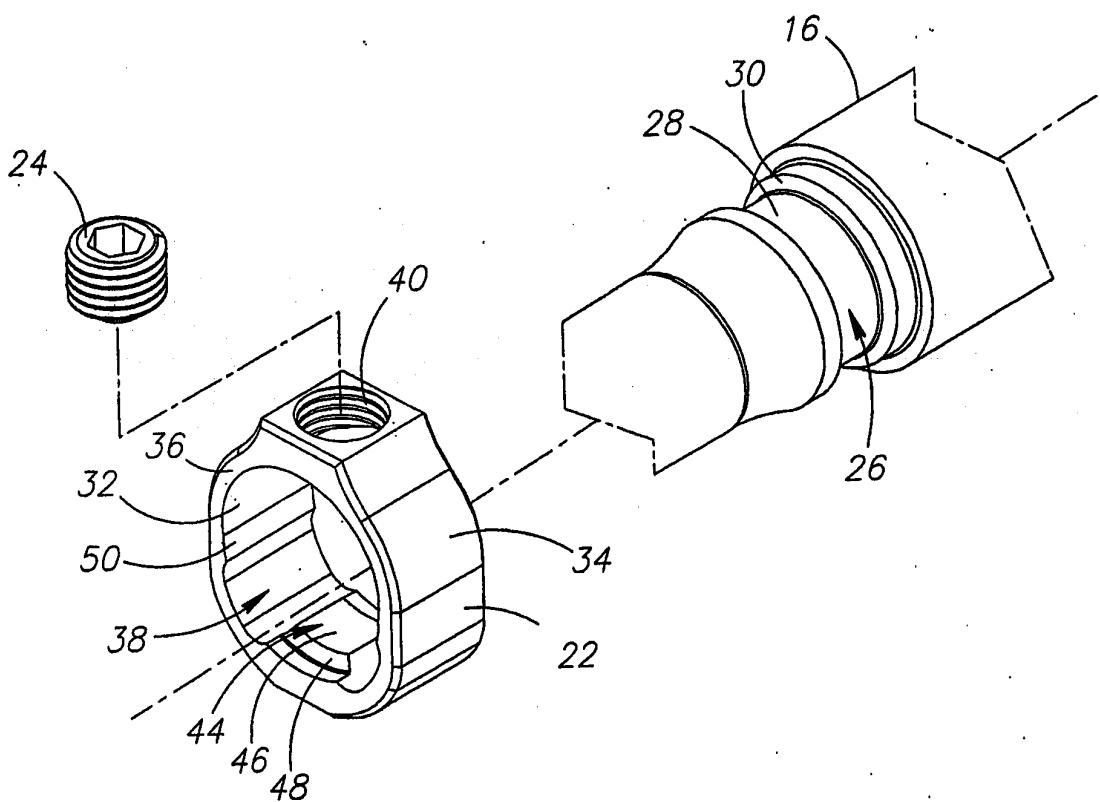


FIG. 2

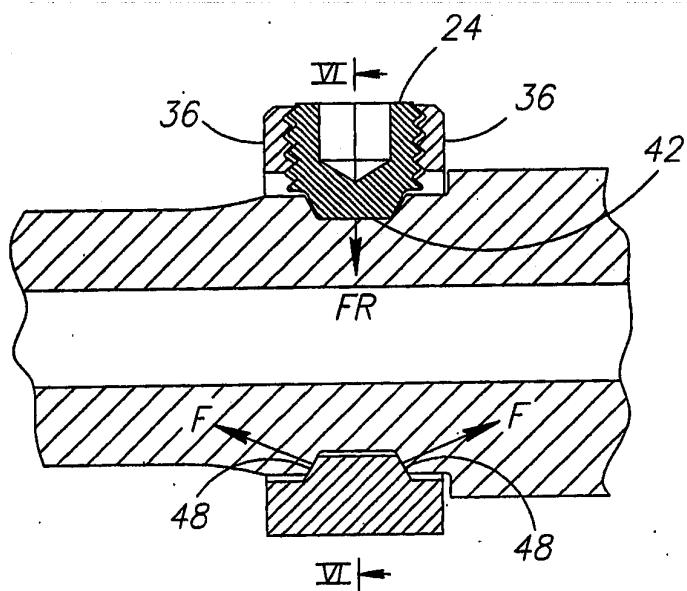


FIG. 3

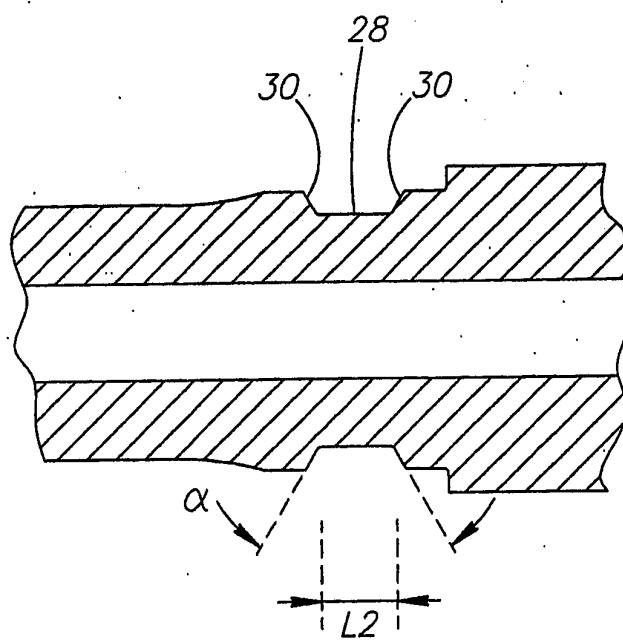


FIG. 4

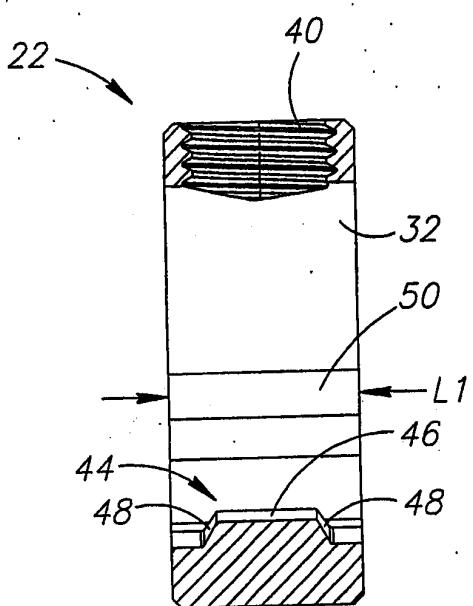


FIG. 5

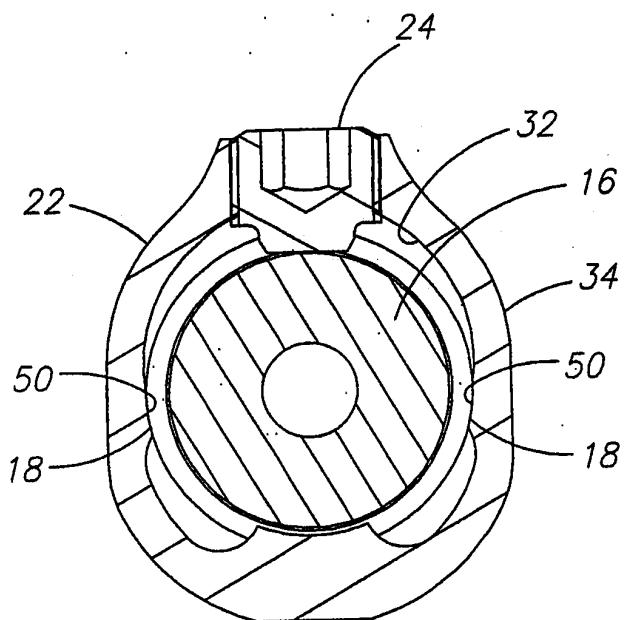


FIG. 6