

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2008.07.09</b>	(73) Titular(es): <b>ISCAR LTD.</b>	
(30) Prioridade(s): <b>2007.08.05 IL 18504707</b>	<b>P.O. BOX 11 24959 TEFEN</b>	<b>IL</b>
(43) Data de publicação do pedido: <b>2010.04.21</b>	(72) Inventor(es): <b>GIL HECHT</b>	<b>IL</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2012.04.04</b> <b>098/2012</b>	<b>OLEG KERTSMAN</b>	<b>IL</b>
	(74) Mandatário: <b>JOSÉ EDUARDO LOPES VIEIRA DE SAMPAIO</b> <b>R DO SALITRE 195 RC DTO 1250-199 LISBOA</b>	<b>PT</b>

(54) Epígrafe: **FERRAMENTA DE CORTE E CORPO DE FERRAMENTA**

(57) Resumo:

UMA FERRAMENTA DE CORTE (20) TENDO UM CORPO DE FERRAMENTA (30) E UMA INSERÇÃO DE CORTE (50) RETIDA DE FORMA AMOVÍVEL NUM RECEPTÁCULO DO CORPO DE FERRAMENTA. A INSERÇÃO DE CORTE (50) TENDO PRIMEIRA (157) E SEGUNDA (158) SUPERFÍCIES TRASEIRAS DE ENCOSTO DE INSERÇÃO E UMA TERCEIRA SUPERFÍCIE DIANTEIRA DE ENCOSTO DE INSERÇÃO (160) E O RECEPTÁCULO TENDO PRIMEIRA E SEGUNDA SUPERFÍCIES TRASEIRAS DE ENCOSTO DE RECEPTÁCULO E UMA TERCEIRA SUPERFÍCIE TRASEIRA DE ENCOSTO DE RECEPTÁCULO (40). AS PRIMEIRA E SEGUNDA SUPERFÍCIES DE ENCOSTO (137, 138, 157, 158) ESTANDO SEPARADAS DA TERCEIRA SUPERFÍCIE DE ENCOSTO (160, 40) POR UM FURO. A TERCEIRA SUPERFÍCIE DE ENCOSTO TRASEIRA DE RECEPTÁCULO (40) PODE SER, OU UM ENCAIXE RECUADO NUMA SUPERFÍCIE DE BASE DO RECEPTÁCULO OU UMA PROTUBERÂNCIA RESSALTANDO DA SUPERFÍCIE DE BASE E A TERCEIRA SUPERFÍCIE DE ENCOSTO TRASEIRA DE INSERÇÃO PODE SER, CORRESPONDENTEMENTE, QUER UMA PROTUBERÂNCIA RESSALTANDO DE UMA SUPERFÍCIE INTERIOR DA INSERÇÃO OU UM ENCAIXE RECUADO NA SUPERFÍCIE INTERIOR. AS FORÇAS DE ENCOSTO GERAM UM BINÁRIO QUE PRESSIONA UMA SUPERFÍCIE DE ENCOSTO DA INSERÇÃO CONTRA UMA SUPERFÍCIE DE ENCOSTO DO CORPO DE FERRAMENTA, DESTA FORMA FIXANDO SUBSTANCIALMENTE A ORIENTAÇÃO DA INSERÇÃO RELATIVAMENTE AO CORPO DE FERRAMENTA.

## RESUMO

### **Ferramenta de corte e corpo de ferramenta**

Uma ferramenta de corte (20) tendo um corpo de ferramenta (30) e uma inserção de corte (50) retida de forma amovível num receptáculo do corpo de ferramenta. A inserção de corte (50) tendo primeira (157) e segunda (158) superfícies traseiras de encosto de inserção e uma terceira superfície dianteira de encosto de inserção (160) e o receptáculo tendo primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de receptáculo e uma terceira superfície traseira de encosto de receptáculo (40). As primeira e segunda superfícies de encosto (137, 138, 157, 158) estando separadas da terceira superfície de encosto (160, 40) por um furo. A terceira superfície de encosto traseira de receptáculo (40) pode ser, ou um encaixe recuado numa superfície de base do receptáculo ou uma protuberância ressaltando da superfície de base e a terceira superfície de encosto traseira de inserção pode ser, correspondentemente, quer uma protuberância ressaltando de uma superfície interior da inserção ou um encaixe recuado na superfície interior. As forças de encosto geram um binário que pressiona uma superfície de encosto da inserção contra uma superfície de encosto do corpo de ferramenta, desta forma fixando substancialmente a orientação da inserção relativamente ao corpo de ferramenta.

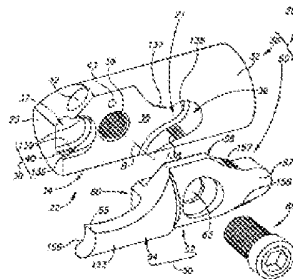


FIG. 1A

## DESCRIÇÃO

### **Ferramenta de corte e corpo de ferramenta**

O invento refere-se a ferramentas de corte de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, tendo um corpo de ferramenta com uma inserção de corte substituível aí montada e a corpos de ferramenta de acordo com o preâmbulo da reivindicação 8.

As ferramentas de corte usadas para configurar uma superfície de trabalho em operações de fresagem, torneamento ou abertura de ranhuras podem compreender uma inserção de corte substituível que é montada numa extremidade de um corpo de ferramenta do tipo haste relativamente comprida ou suporte de inserção. O corpo de ferramenta tem uma parte de corte tendo um receptáculo de inserção para aí montar a inserção de corte e uma haste na extremidade oposta da parte de corte para fixar a ferramenta de corte num suporte de ferramenta de uma máquina-ferramenta.

Em operações de faceamento ou de abertura de ranhuras, uma superfície numa extremidade da peça de trabalho que é normalmente substancialmente perpendicular ao eixo em torno do qual a peça de trabalho roda é, respectivamente, faceada e/ou formada com uma ranhura. A superfície que é faceada ou ranhurada pode ser uma superfície interna, relativamente profunda dentro da peça de trabalho, e uma ranhura que é formada numa superfície pode ser uma ranhura relativamente funda. Para estas operações, a ferramenta e inserção de corte têm de ser configuradas adequadamente para que a inserção possa ser introduzida na peça de trabalho a uma profundidade suficiente para chegar à superfície que está a ser faceada ou à ranhura a ser formada. Enquanto a ferramenta e inserção de

corte têm de ter um alcance substancial, é normalmente vantajoso que sejam suficientemente robustas para que, em utilização, não estejam sujeitas a vibração excessiva que evite que faceiem superfícies com qualidade aceitável.

No entanto, proporcionar uma ferramenta de corte com um alcance relativamente grande, necessário para facear ou abrir uma ranhura numa superfície interna pode afectar a robustez da ferramenta. A ferramenta e/ou inserção de corte têm muitas vezes de ser configuradas relativamente compridas, mas com uma secção transversal relativamente pequena. Para além disso, as superfícies da ferramenta de corte que estão próximas de uma superfície curva a ser trabalhada têm normalmente de ser curvas, para que não entrem em contacto e interfiram com a superfície. Como resultado, pode ser difícil à ferramenta de corte proporcionar suporte mecânico robusto à inserção de corte perto do bordo de corte da ferramenta de corte.

Para satisfazer restrições de concepção das ferramentas de corte usadas para facear ou abrir ranhuras, a inserção de corte retida nestas ferramentas pode ser aí montada usando um adaptador. O adaptador pode ser configurado para ser montado numa extremidade do corpo de ferramenta e pode ser configurado para receber a inserção de corte num receptáculo de inserção adequado formada no adaptador. O adaptador pode ser configurado com várias estruturas de suporte de componente para estabilizar a ferramenta de corte e reduzir a sua tendência para vibrar durante a utilização, e pode compreender meios para fixar a inserção de corte no receptáculo. O adaptador pode também incluir meios para ajustar a posição da inserção de corte no receptáculo. Tipicamente, são usadas várias configurações de pernos para fixar os componentes do adaptador ao corpo de

ferramenta e para proporcionar as funções de fixação e ajustamento.

A patente US 5,159,863 descreve “um suporte ajustável de ferramenta de abertura de ranhuras para suportar uma inserção de corte para abrir ranhuras circulares planas tendo diâmetros muito diferentes.” A ferramenta de suporte compreende uma “unidade de lâmina” na qual uma inserção de corte é montada e um “braço de fixação” que está montado na unidade de lâmina usando um parafuso que é apertado para fixar a inserção de corte à unidade de lâmina. A unidade de lâmina é montada no corpo de ferramenta usando outro parafuso.

A patente US 5,709,508 descreve um conjunto de ferramenta de corte tendo um adaptador que está montado num bloco de ferramenta usando um par de pernos.

A patente US 6,244,789 descreve uma ferramenta de corte de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 para cortar as paredes de furos pouco profundos, assim como um corpo de ferramenta de acordo com o preâmbulo da reivindicação 8. A ferramenta compreende uma inserção de corte fixa a um suporte, ou corpo de ferramenta. A inserção de corte tem uma parte de corte em “forma de stick” que se estende para fora de uma base plana do tipo prato. A parte de corte tem um bordo de corte numa extremidade afastada da base. Perto do centro da base existe um perno através de um furo que está alinhado com um furo cego no suporte. A inserção de corte é fixa ao suporte aparafusando a base num receptáculo de inserção no suporte usando um parafuso de fixação que é introduzido através do furo atravessante e aparafusado no furo cego. O receptáculo tem uma superfície sede na qual assenta uma superfície plana da base tipo prato, e três projecções que se estendem de superfícies periféricas do receptáculo para entrar em contacto com a

superfície lateral periférica da base ao longo de três zonas da superfície periférica de base. A inserção de corte está presa em quatro pontos. Para além do contacto de três pontos por três projecções, a inserção é também presa por um perno que é ajustado através de um furo cego para estabelecer contacto com a superfície lateral periférica da base. Quando o perno no corpo de ferramenta é aparafusado para entrar em contacto com uma quarta zona da superfície lateral periférica de base, a inserção “é travada em quatro pontos pelas três projecções... e pelo perno”.

Um aspecto do invento refere-se a proporcionar um corpo de ferramenta e inserção tais que, quando a inserção é montada no corpo de ferramenta, são geradas forças entre superfícies do corpo de ferramenta e a inserção que alinha a inserção com o corpo de ferramenta.

As forças geram um binário que pressiona uma superfície de encosto da inserção contra uma superfície de encosto do corpo de ferramenta, desta forma fixando substancialmente a orientação da inserção e o seu bordo de corte relativamente ao corpo de ferramenta.

Um aspecto de uma forma de realização do invento refere-se a proporcionar um corpo de ferramenta e inserção de corte montados directamente no corpo de ferramenta.

O corpo de ferramenta tem um receptáculo compreendendo uma superfície de base e uma superfície de parede traseira formada na extremidade traseira do receptáculo. A inserção de corte compreende uma parte de montagem de onde se estende uma parte de corte tendo um bordo de corte. A parte de montagem da inserção de corte tem uma superfície interior que corresponde à superfície de base do receptáculo e uma superfície periférica da parte de montagem corresponde à superfície de parede

traseira do receptáculo. O receptáculo formada no corpo de ferramenta é formado tendo uma parte dianteira macho ou fêmea tendo uma superfície de encosto de receptáculo, e a parte de montagem da inserção é formada tendo uma correspondente parte dianteira macho ou fêmea, respectivamente, que tem uma superfície de encosto de inserção.

A inserção de corte está montada no corpo de ferramenta colocando a parte de montagem da inserção no receptáculo do corpo de ferramenta, com a parte macho introduzida na parte fêmea, e com as superfícies interior e periférica da parte de montagem de inserção adjacentes a, ou substancialmente em contacto com, respectivamente, as superfícies de base e de parede traseira do receptáculo. A superfície interior da parte de montagem da inserção pode então ser forçada contra a superfície de base do receptáculo usando um único perno roscado para fixar as superfícies interior e de base entre si. A superfície de parede traseira do receptáculo e a correspondente superfície periférica da parte de montagem da inserção são formadas para que quando a inserção é montada no receptáculo, duas superfícies de encosto da superfície de parede traseira são colocadas em contacto forçado com duas superfícies de encosto da superfície periférica. As superfícies de encosto estão orientadas para que as forças entre as superfícies de encosto gerem um binário que obrigue a inserção de corte a ser retida de forma fixa no receptáculo. O único parafuso de fixação monta assim, de forma segura, a inserção de corte com, e alinha a inserção de corte com o corpo de ferramenta.

Numa aplicação específica do invento, a inserção de corte é uma inserção de corte para abertura de ranhuras planas configurada para abrir uma ranhura circular numa superfície plana de uma peça de trabalho. O bordo de corte da parte de

corte da inserção é substancialmente perpendicular a um raio de curvatura da ranhura, e está localizado numa zona da parte de corte mais afastada da parte de montagem da inserção. A parte de corte é definida, pelo menos em parte, por superfícies cilíndricas interior e exterior que estão mais próximas, respectivamente, das paredes da ranhura tendo raios de curvatura maior e menor.

De acordo com o presente invento, é proporcionada uma ferramenta de corte compreendendo as características da reivindicação 1, e um corpo de ferramenta com um receptáculo tendo as características da reivindicação 8.

Outras formas de realização opcionais formam o objectivo das reivindicações dependentes.

O invento será agora entendido mais claramente com referência à descrição seguinte das suas formas de realização exemplificativas, lidas em conjunto com figuras que lhe são anexas. Nas figuras, estruturas, partes ou elementos idênticos que surgem em mais de uma figura são identificados, normalmente, com o mesmo número em todas as figuras nas quais surgem. As dimensões de componentes e características ilustradas nas figuras são escolhidas para conveniência e clareza de apresentação e não estão necessariamente ilustradas à escala. As figuras estão listadas abaixo:

a figura 1A é uma vista esquemática em perspectiva explodida de uma ferramenta de corte de acordo com uma forma de realização do invento;

a figura 1B é uma vista esquemática em perspectiva explodida da ferramenta de corte ilustrada na figura 1A numa direcção substancialmente oposta;

a figura 1C é uma vista esquemática em perspectiva a inserção de corte ilustrada nas figuras 1A e 1B, de acordo com a forma de realização do invento;

a figura 2A é uma vista esquemática em perspectiva da ferramenta de corte montada ilustrada nas figuras 1A e 1B;

a figura 2B é uma vista lateral esquemática da ferramenta de corte montada ilustrada na figura 2A;

a figura 2C é uma vista esquemática de trás da ferramenta de corte montada ilustrada na figura 2A;

a figura 2D é uma vista esquemática em corte num plano perpendicular ao eixo longitudinal A da ferramenta de corte indicada por uma linha IID-IID da figura 2A;

a figura 3A é uma vista esquemática em perspectiva explodida de uma ferramenta de corte, de acordo com outra forma de realização do invento;

a figura 3B é uma vista esquemática em perspectiva explodida da ferramenta de corte ilustrada na figura 3A, de uma direcção substancialmente oposta;

a figura 3C é uma vista esquemática em perspectiva da inserção de corte retida na ferramenta de corte ilustrada nas figuras 3A e 3B, de acordo com uma forma de realização do invento;

a figura 3D é uma vista esquemática em perspectiva montada da ferramenta de corte ilustrada nas figuras 3A e 3B;

a figura 4A é uma vista esquemática explodida de uma inserção de corte compreendendo uma lâmina configurada para receber uma ponta de corte substituível, de acordo com uma forma de realização do invento; e

a figura 4B é uma vista esquemática em perspectiva montada da inserção de corte ilustrada na figura 4A.

As figuras 1A a 2C são vistas esquemáticas em perspectiva explodidas de uma ferramenta de corte 20 compreendendo um corpo de ferramenta 30 e uma inserção de corte 50, de acordo com uma forma de realização do invento. O corpo de ferramenta 30 pode ser feito num primeiro material duro, e a inserção de corte 50 num segundo material duro que é mais duro do que o primeiro material duro. Por exemplo, o corpo de ferramenta 30 pode ser feito em aço e a inserção de corte 50 pode ser feita num material duro, tal como, por exemplo, carboneto cementado. O corpo de ferramenta 30 pode ter uma secção transversal circularmente cilíndrica. As figuras 1A e 1B mostram, respectivamente, a ferramenta de corte 20, por um lado do corpo de ferramenta 30 no qual a inserção de corte 50 está montada, e por um lado do corpo de ferramenta oposto àquele no qual a inserção de corte está montada. Como exemplo, a inserção de corte 50 pode ser uma inserção para abertura de ranhuras planas. A ferramenta de corte 20 tem um eixo longitudinal A definindo uma direcção da frente para trás da ferramenta de corte 20. O eixo longitudinal A pode ser um eixo de rotação da ferramenta de corte se for usada em operações de corte rotativas.

O corpo de ferramenta 30 tem uma haste de montagem 32 para montagem num suporte de ferramenta de uma máquina-ferramenta, e um receptáculo 34 para receber a inserção de corte 50. O receptáculo 34 é formada tendo uma superfície de base 35 substancialmente plana e uma superfície de parede traseira 36 formada na extremidade traseira 21 do receptáculo 34. A superfície de parede traseira 36 está orientada transversalmente em relação à superfície de base 35 e compreende, opcionalmente, uma superfície chanfrada 135 adjacente à superfície de base 35. Assim, a superfície de

parede traseira 36 forma um limite parcial da superfície de base 35 na extremidade traseira 21 do receptáculo 34. Duas superfícies de encosto de receptáculo traseiras 138 e 137 estão localizadas na superfície de parede traseira 36. As figuras são apenas esquemáticas, e a haste de montagem 32 pode ser mais comprida do que o que está ilustrado.

Uma parte fêmea, um encaixe 37, tendo uma superfície de parede de encaixe 38, é formada numa extremidade dianteira 22 do receptáculo 34 adjacente à superfície dianteira 23 do corpo de ferramenta 30, e um furo roscado 39 para receber um parafuso de fixação 80 é formado opcionalmente substancialmente perpendicular à superfície de base 35 entre o encaixe 37 e uma superfície de parede traseira 36. O furo roscado 39 tem um eixo de furo B. A superfície de parede de encaixe 38 está limitada opcionalmente ao longo do seu comprimento por superfícies chanfradas 139. Uma secção da superfície de parede de encaixe 38 compreende uma superfície de encosto dianteira de receptáculo 40. Opcionalmente, o corpo de ferramenta 30 é formado tendo um canal 42 para conduzir líquido de refrigeração à inserção 50, quando a ferramenta de corte 20 é usada para abrir uma ranhura numa peça de trabalho. Opcionalmente, um furo de derivação 43 diverge uma parte do líquido de refrigeração que corre no canal 42 para a superfície de base 35. O encaixe 37 abre para uma superfície de base 35 do receptáculo 36 e pode também abrir para a superfície dianteira 23 do corpo de ferramenta 30. A superfície de encosto dianteira de receptáculo 40 está orientada transversalmente à superfície de base 35.

A inserção de corte 50 é formada tendo uma parte de montagem 52 de onde se estende uma parte de corte 54 compreendendo um bordo de corte 55. Como pode ver-se nas figuras 1A-1C, a inserção de corte 50 tem uma construção

inteiriça com a parte de corte 54 constituindo uma parte dianteira da inserção de corte 50 e a parte de montagem 52 constituindo uma parte traseira da inserção de corte 50. A parte de corte 54 tem, opcionalmente, uma superfície curva exterior 153 e uma superfície curva interior 156. A superfície lateral interior 156 determina a ranhura com raio maior que a inserção de corte 50 pode abrir, e superfície curva exterior 153 define a ranhura com raio mais pequeno que a inserção de corte 50 pode abrir. A parte de montagem 52 tem uma superfície interior 56 (figura 1B) e uma superfície exterior oposta 57 (figura 1A). A superfície interior 56 corresponde à superfície de base 35 do receptáculo 34 e é, opcionalmente, substancialmente plana. A parte de montagem 52 tem uma superfície periférica 58 que está adjacente a, e encosta parcialmente à superfície de parede traseira 36 do corpo de ferramenta 30 quando a inserção de corte é fixa ao corpo de ferramenta 30. As primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de inserção 157 e 158, respectivamente, estão localizadas na superfície periférica 58 e correspondem a primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137 e 138, respectivamente. A superfície periférica 58 estende-se entre a superfície interior 56 e a superfície exterior 57. A superfície periférica 58 é transversal às superfícies interior e exterior 56 e 57. Um plano de referência P da ferramenta de corte 20 é definido pelo eixo longitudinal A e pelo eixo de furo B. O plano de referência P pode ser um plano médio da parte de montagem 52 da inserção de corte 50. As primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de inserção 157 e 158, respectivamente, estão localizadas em lados opostos da superfície periférica 58 e em lados opostos do plano de referência P. As primeira e segunda superfícies traseiras de

encosto de receptáculo 137 e 138 estão localizadas em lados opostos da superfície de parede traseira 36 e em lados opostos do plano de referência P.

Uma parte macho, uma protuberância 60, que corresponde substancialmente ao encaixe 37 no corpo de ferramenta 30, ressalta da superfície interior 56 da parte de montagem 52 da inserção 50 perto de onde a parte de corte 54 se junta à parte de montagem 52 da inserção. A protuberância 60 é formada, opcionalmente, tendo uma superfície de encosto de inserção 160 que encosta à superfície dianteira de encosto de receptáculo 40 do encaixe 37 quando a inserção 50 é montada no corpo de ferramenta 30, tal como está descrito abaixo. A protuberância 60 é formada, opcionalmente, com uma superfície chanfrada 161. Um furo atravessante 62 para receber o perno 80 é formado transversalmente à superfície interior 56. O furo atravessante 62 pode ser formado perpendicularmente à superfície interior 56. A protuberância 60, e conseqüentemente a superfície de encosto de inserção 160, está localizada mais próxima da parte de corte 52 do que o furo atravessante 62. As superfícies de encosto de inserção 157, 158 e 160 formam primeira, segunda e terceira superfícies de encosto de inserção, respectivamente, da inserção de corte 50 de acordo com uma primeira forma de realização, e as superfícies de encosto de receptáculo 137, 138 e 140 formam primeira, segunda e terceira superfícies de encosto de receptáculo, respectivamente, do receptáculo 34 do corpo de ferramenta 30, de acordo com a primeira forma de realização.

A ferramenta de corte 20 é montada alinhando a parte de montagem 52 da inserção de corte 50 com o receptáculo 34, introduzindo a parte de montagem no receptáculo 34, colocando o parafuso de fixação 80 no furo atravessante 62 e aparafusando o

parafuso de fixação 80 ao furo roscado 39, para que o parafuso de fixação fixe a parte de montagem no receptáculo 34. As figuras 2A e 2B são vistas esquemáticas em perspectiva e lateral da ferramenta de corte 20 montada. As primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de inserção 157 e 158 estão orientadas entre si num ângulo agudo e convergem para trás, isto é, numa direcção para fora do bordo de corte 55 (ver figura 2B). De forma semelhante, as primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137, 138 estão orientadas entre si num ângulo agudo e convergem para trás, isto é, numa direcção para fora da superfície dianteira 23 do corpo de ferramenta 30.

De acordo com uma forma de realização do invento, a superfície periférica 58 da inserção de corte 50 e parede traseira 36 do receptáculo 34 estão configuradas para que quando a inserção de corte 50 está montada num receptáculo 34, a superfície periférica 58 entra em contacto com o corpo de ferramenta 30 substancialmente apenas nas superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137 e 138 do receptáculo 34. As zonas da superfície periférica da inserção de corte 58 que entram em contacto com as superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137 e 138 do receptáculo 34 são, respectivamente, superfícies traseiras de encosto de inserção 157 e 158 da inserção de corte 50. O contacto entre as primeiras superfícies de encosto traseiras 137 e 157 geram uma força na inserção de corte 50 representada esquematicamente pela seta 91. O contacto entre as segundas superfícies de encosto traseiras 138 e 158 geram uma força na inserção de corte representada esquematicamente pela seta 92. As forças 91 e 92 geram um binário representado por uma seta circular 93. Numa forma de realização do invento, o binário 93 opera para rodar a inserção de corte 50 e pressionar

a superfície de encosto de inserção 160 da inserção de corte na superfície dianteira de encosto de receptáculo do corpo de ferramenta, tal como está ilustrado na figura 2C, que mostra esquematicamente uma vista frontal da ferramenta de corte 20 a partir de uma direcção indicada pela seta 95 na figura 2A, na qual a superfície de encosto de inserção 160 da protuberância 60 encosta à superfície de encosto dianteira de receptáculo 40 do encaixe 37. Como resultado, quando o parafuso de fixação 80 fixa a inserção de corte 50 no receptáculo 34, a inserção de corte 50 está montada de forma estável no receptáculo 34 e posicionada de forma precisa relativamente ao corpo de ferramenta 30 pela superfície base 35 do receptáculo 34 e por contacto com três superfícies, superfícies de encosto de receptáculo 137, 138 e 140.

Nalgumas formas de realização do invento, as superfícies de encosto traseiras 137, 138, 157 e 158 estão configuradas para que, à medida que o parafuso de fixação 80 é aparafusado no furo roscado 39, as forças 91 e 92 entre as superfícies de encosto da inserção de corte e do corpo de ferramenta aumentam. Por exemplo, as superfícies de encosto podem fazer um ângulo relativamente a um eixo (por exemplo eixo B) em torno do qual o parafuso de fixação 80 roda para aparafusar o parafuso de fixação no furo roscado 39 para proporcionar forças que aumentam à medida que o perno é aparafusado no furo 39 e a inserção de corte está montada de forma mais apertada no corpo de ferramenta 50.

A figura 2D é um corte transversal esquemático da ferramenta de corte 20 de acordo com algumas formas de realização. Como pode ver-se, as superfícies de encosto traseiras 137, 138, 157 e 158 fazem um ângulo radialmente para fora para que as forças 91 e 92 aumentem à medida que a

inserção de corte é fixa de forma mais apertada no receptáculo 37. Por conveniência de apresentação, a inserção de corte 50 está ilustrada não totalmente introduzida no receptáculo. Como pode ver-se na figura 2D, no plano do corte transversal, cada uma das superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137, 138 formam um ângulo externo obtuso com a superfície de base 35. De forma semelhante, cada superfície traseira de encosto de receptáculo 157, 158 forma um ângulo interno obtuso correspondente com a superfície interior 56.

As figuras 3a a 3d são vistas esquemáticas em perspectiva, explodidas, de uma ferramenta de corte de abertura de ranhuras planas 220, de acordo com uma forma de realização do invento, isto é, uma variante da ferramenta de corte 20 ilustrada nas figuras 1A a 2C.

A ferramenta de corte 220 compreende um corpo de ferramenta 230 e uma inserção de corte 250 que pode ser fixa ao corpo de ferramenta 230 pelo parafuso de fixação 80. O corpo de ferramenta 230 pode ser feito num primeiro material duro e a inserção de corte 250 num segundo material duro que é mais duro do que o primeiro material duro. Por exemplo, o corpo de ferramenta 230 pode ser feito em aço e a inserção de corte 250 pode ser feita num metal duro, tal como, por exemplo, carboneto cementado.

Enquanto o corpo de ferramenta 30 na ferramenta de corte 0 compreende uma parte fêmea, encaixe 37, que corresponde a uma parte macho, protuberância 60, na inserção de corte 50, na ferramenta de corte 220, o corpo de ferramenta 230 é formado tendo uma protuberância macho 235 adjacente a uma superfície dianteira 229 do corpo de ferramenta 230, e a inserção de corte 250 é formada tendo um encaixe fêmea correspondente 260. A inserção de corte 250 pode ter uma parte de montagem 252

semelhante à parte de montagem 52 da inserção de corte 50 da ferramenta de corte 20, e a parte de montagem 252 pode ter uma superfície periférica 256 semelhante à superfície periférica 58 da parte de montagem 52. Uma parte de corte 254, tendo um bordo de corte 255, pode estender-se da parte de montagem 252. A inserção de corte 250 tem uma construção inteiriça com a parte de corte 254 constituindo uma parte dianteira da inserção de corte 250 e a parte de montagem 252 constituindo uma parte traseira da inserção de corte 250. A superfície periférica 256 pode estender-se entre uma superfície interior 286 e uma superfície exterior 287 da parte de montagem 252. O encaixe fêmea 260 pode ser um recesso na superfície interior 286. O encaixe fêmea 260 pode estar adjacente à parte de corte 254. O encaixe fêmea 260 pode abrir para a parte de corte 254. O corpo de ferramenta 230 da ferramenta de corte 220 pode ter um receptáculo 234 tendo uma superfície de parede traseira 236 semelhante à superfície de parede traseira 36 do corpo de ferramenta 30 da ferramenta de corte 20. A superfície de parede traseira 236 é formada numa extremidade traseira 221 do receptáculo 234. Para a ferramenta de corte 220, a inserção de corte 250 tem superfícies traseiras de encosto de inserção 257 e 258 na sua superfície periférica 256, e correspondentes superfícies traseiras de encosto de receptáculo 237 e 238 na superfície de parede traseira 236 do seu receptáculo 234, que são semelhantes às superfícies traseiras de encosto de inserção 157 e 158 na inserção de corte 50 e superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137 e 138 na superfície de parede traseira 36 do receptáculo 34 do corpo de ferramenta 30, respectivamente, da ferramenta de corte 20. O corpo de ferramenta 230 tem uma superfície dianteira de encosto de receptáculo 240 na protuberância 235. Uma correspondente

superfície dianteira de encosto de inserção 261 da inserção de corte 250 está localizada no encaixe 260 da inserção. As superfícies de encosto de inserção 257, 258 e 261 formam primeira, segunda e terceira superfícies de encosto de inserção, respectivamente, da inserção de corte 250 de acordo com uma segunda forma de realização, e as superfícies de encosto de receptáculo 237, 238 e 240 formam primeira, segunda e terceira superfícies de encosto de receptáculo, respectivamente, do receptáculo 234 do corpo de ferramenta 230, de acordo com a segunda forma de realização. Para a ferramenta de corte 220, assim como com a ferramenta de corte 20, as primeira e segunda superfícies traseiras de encosto de inserção 257, 258 estão orientadas entre si fazendo um ângulo agudo e convergem para trás, isto é, numa direcção para fora do bordo de corte 255. De forma semelhante, as primeiras e segunda superfícies traseiras de encosto de receptáculo 237, 238 estão orientadas entre si fazendo um ângulo agudo e convergem radialmente, isto é, numa direcção para fora da superfície dianteira 229 do corpo de ferramenta 230.

Quando a inserção de corte 250 está montada no corpo de ferramenta 230, as forças entre as primeiras superfícies de encosto traseiras 237 e 257 e entre as segundas superfícies de encosto traseiras 238 e 258 geram um binário que faz rodar a inserção de corte para que a superfície dianteira de encosto de inserção 261 do encaixe 260 encoste à superfície dianteira de encosto de receptáculo 240 da protuberância 235. A figura 3D é uma vista esquemática em perspectiva da ferramenta de corte 220 mostrando a superfície de encosto 261 encostando à superfície dianteira de encosto de receptáculo 240.

Tal como está descrito acima, a ferramenta de corte 220 é semelhante à ferramenta de corte 20. A principal diferença

entre as duas ferramentas de corte sendo que o receptáculo 34 da ferramenta de corte 20 tem o encaixe 37 na sua extremidade dianteira, o encaixe 37 tendo superfície dianteira de encosto de receptáculo 40, enquanto a ferramenta de corte 220 tem protuberância 235 na sua extremidade dianteira, a protuberância 235 tendo uma superfície dianteira de encosto de receptáculo 240. A superfície dianteira de encosto de receptáculo 40 está adjacente à superfície de base 35 do receptáculo 34 e a superfície dianteira de encosto de receptáculo 240 está adjacente à superfície de base 275 do receptáculo 234. A principal diferença entre as duas superfícies de encosto sendo que a superfície dianteira de encosto de receptáculo 40 está recuada relativamente à superfície de base 35, enquanto a superfície dianteira de encosto de receptáculo 240 ressalta relativamente à superfície de base 275. De forma correspondente, a principal diferença entre a inserção de corte 50 e a inserção de corte 250 é que a inserção de corte 50 tem uma protuberância 60 adjacente à parte de corte 54 enquanto a inserção de corte 250 tem um encaixe 260 adjacente à parte de corte 254.

No presente invento, as superfícies de encosto de receptáculo 137, 138 e 237, 238 nas paredes traseiras 36 e 236, respectivamente, estão situadas axialmente para trás dos furos roscados 39 e 239. Isto significa que as paredes traseiras 36, 236 podem terminar axialmente para trás dos furos roscados 39 e 239, respectivamente. Consequentemente, as superfícies de base 35, 275 na zona dos furos roscados 39 e 239, respectivamente, podem estender-se para fora para a superfície periférica das hastes de montagem, deixando desta forma uma área maior para as partes de montagem 52, 252 das inserções de corte 50, 250 em zonas em torno de furos roscados 62, 262, respectivamente. Isto

dá origem a partes de montagem 52, 252 mais fortes, permitindo ainda assim a fixação segura da inserção de corte e ferramentas de corte com um diâmetro relativamente pequeno. Se as superfícies traseiras de encosto de receptáculo 137, 138 e 237, 238 não estivessem situadas axialmente para trás dos furos roscados 39 e 239 então as paredes traseiras 36, 236 poderiam não terminar axialmente para trás dos furos roscados 39 e 239 e, para usar as inserções de corte com a mesma dimensão 50, 250, o diâmetro das ferramentas de corte teria de ser aumentado.

Enquanto nas figuras e descrição acima as inserções de corte 50 e 250 sejam formadas de modo inteiriço tendo bordos de corte 55 e 55, respectivamente, nalgumas formas de realização do invento as inserções de corte 50 e 250 podem ter bordos de corte formados numa ponta de corte facilmente substituível. As figuras 4A e 4B são vistas esquemáticas, explodida e montada, de uma inserção de corte 300 semelhante à inserção de corte 50, mas em que a parte de corte 302 tem, na sua extremidade dianteira, um receptáculo de ponta 303 configurado para receber uma ponta de corte substituível 304 tendo um bordo de corte 305, de acordo com uma forma de realização do invento. A inserção de corte 300 pode ser feita num material tal como aço, e a ponta de corte 304 pode ser feita num material mais duro, tal como carboneto cementado. O receptáculo de ponta 303 compreende, opcionalmente, uma nervura de alinhamento 308 e uma sede de montagem 306 tendo um furo roscado 307 aí formado. A ponta de corte substituível 304 é formada tendo uma ranhura de alinhamento 310 que corresponde à nervura 308 e uma extensão de montagem 312 que corresponde à sede de montagem 306 e é formada tendo um furo atravessante 314.

A ponta de corte substituível 304 é montada no receptáculo de ponta 303 colocando a ponta com a nervura 308 inserida na ranhura 310 e, opcionalmente, fixando a extensão de montagem 312 na sede de montagem 306 passando um perno adequado através do furo 314 e aparafusando o perno no furo roscado 307.

De referir que, enquanto os exemplos das formas de realização do invento ilustrados nas figuras, e tal como descritas acima se referem a uma ferramenta de corte para abrir ranhuras, a prática do invento não está limitada a ferramentas de abertura de ranhuras. Por exemplo, as ferramentas de corte e corpos de ferramenta semelhantes aos ilustrados acima podem ser configurados para facear ou fresar. Para além disso, enquanto o corpo de ferramenta 30 está ilustrado como um componente inteiriço único, um corpo de ferramenta semelhante ao corpo de ferramenta 30 pode compreender uma pluralidade de componentes. Por exemplo, um corpo de ferramenta de acordo com uma forma de realização do invento pode compreender um primeiro componente tendo um receptáculo, tal como um receptáculo 34, e ser configurado para estar ligado a uma haste para montagem a uma máquina-ferramenta. O primeiro componente pode ser montado em hastes diferentes para montagem a diferentes máquinas-ferramentas.

Na descrição e reivindicações do presente pedido, cada um dos verbos "compreender", "incluir", e "ter", e as suas conjugações, é usado para indicar que o objecto ou objectos do verbo não são necessariamente uma listagem completa de membros, componentes, elementos ou partes do sujeito ou sujeitos do verbo.

O presente invento foi descrito usando descrições detalhadas das suas formas de realização que são proporcionadas como exemplo, e não se destinam a limitar o âmbito do invento.

As formas de realização descritas compreendem diferentes características, não sendo todas exigidas em todas as formas de realização do invento. As variantes das formas de realização do invento serão claras a quem tem experiência na técnica.

Lisboa, 10 de Maio de 2012.

## REIVINDICAÇÕES

### 1. Ferramenta de corte (20, 220) compreendendo:

uma inserção de corte (50, 250) compreendendo uma parte de corte (54, 254) e uma parte de montagem (52, 252), a parte de montagem (52, 252) compreendendo:

superfícies interior e exterior (56, 286; 57, 287) e uma superfície periférica (58, 256) estendendo-se entre elas; um furo atravessante (62, 262) passando pelas superfícies interior e exterior;

primeira e segunda superfícies de encosto de inserção (157, 257; 158, 258) situadas na superfície periférica (58, 256), as primeira e segunda superfícies de encosto de inserção estando situadas a uma distância maior da parte de corte (54, 254) do que o furo atravessante (62, 262); e

uma ferramenta de corte (30, 230) tendo um receptáculo (34, 234) compreendendo:

uma superfície de base (35, 275);

uma superfície de parede traseira (36, 236) orientada transversalmente em relação à superfície de base (35, 275) e formando um limite parcial da superfície de base (35, 275) ao nível de uma extremidade traseira (21, 221) do receptáculo (34, 234);

primeira e segunda superfícies de encosto de receptáculo (137, 237; 138, 238) situadas na superfície de parede traseira (36, 236); caracterizada por a inserção de corte (50, 250) compreender uma terceira superfície de encosto

de inserção (160, 261) posicionada de forma adjacente à superfície interior (56, 286) mas afastada da superfície periférica (58, 256) e situada mais na proximidade da parte de corte (54, 254) do que o furo atravessante (62, 262); e por o corpo de ferramenta (30, 230) compreender uma terceira superfície de encosto de receptáculo (40, 240) orientada transversalmente em relação à superfície de base (35, 275) e afastada da superfície de parede traseira (36, 236); e um furo roscado (39, 239) na superfície de base (35, 275) situado mais próximo de uma superfície dianteira (23, 229) do corpo de ferramenta (30, 230) do que as primeira e segunda superfícies de encosto de receptáculo (137, 237; 138, 238) e mais afastada da superfície dianteira (23, 229) que a terceira superfície de encosto de receptáculo (40, 240);

em que a inserção de corte (50, 250) é retida de modo amovível no receptáculo (34, 234) por um parafuso de fixação (80) localizado no furo atravessante (62, 262) e recebido de forma enroscada no furo roscado (39, 239) e as primeira, segunda e terceira superfícies de encosto de inserção (157, 257, 160; 158, 258, 261) encostam às primeira, segunda e terceira superfícies de encosto de receptáculo (137, 237, 40; 138, 238, 240), respectivamente.

2. Ferramenta de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual a terceira superfície de encosto de inserção (261) está situada num encaixe (260) recuado na superfície interior (286) da parte de montagem (252) da inserção de corte (250).

3. Ferramenta de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual a terceira superfície de encosto de receptáculo (240) está posicionada numa protuberância (235) ressaltando da superfície de base (275) do receptáculo (234).
4. Ferramenta de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual a terceira superfície de encosto de inserção (160) está situada numa protuberância (60) ressaltando da superfície interior (56) da parte de montagem (52) da inserção de corte (50).
5. Ferramenta de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual a terceira superfície de encosto de receptáculo (40) está situada num encaixe (37) recuado na superfície de base (35) do receptáculo (34).
6. Ferramenta de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual:
  - a parte de corte (54, 254) constitui uma parte dianteira da inserção de corte (50, 250) e compreende pelo menos um bordo de corte (55, 255);
  - a parte de montagem (52, 252) constitui uma parte traseira da inserção de corte (50, 250); e
  - as primeira e segunda superfícies de encosto de inserção (157, 257; 158, 258) estão orientadas entre si segundo um ângulo agudo e convergem numa direcção afastando-se do pelo menos um bordo de corte (55, 255).
7. Ferramenta de corte de acordo com a reivindicação 1, na qual:

as primeira e segunda superfícies de encosto de receptáculo (137, 237; 138, 238) estão orientadas entre si segundo um ângulo agudo e convergem numa direcção afastando-se da superfície dianteira (23, 229) do corpo de ferramenta (30, 230).

8. Corpo de ferramenta (30, 230) tendo um receptáculo (34, 234) compreendendo:

uma superfície de base (35, 235) substancialmente plana;  
uma superfície de parede traseira (36, 236) orientada transversalmente em relação à superfície de base (35, 275) e formando um limite parcial da superfície de base (35, 275) ao nível de uma extremidade traseira (21, 221) do receptáculo (34, 234);

primeira e segunda superfícies de encosto de receptáculo (137, 237; 138, 238) situadas na superfície de parede traseira (36, 236) e orientadas entre si de acordo com um ângulo agudo e convergindo numa direcção afastando-se de uma superfície dianteira (23, 229) do corpo de ferramenta (30, 230); caracterizado por:

uma terceira superfície de encosto de receptáculo (40, 240) posicionada de forma adjacente e orientada transversalmente em relação à superfície de base (35, 275) e afastada da superfície de parede traseira (36, 236); e

um furo roscado (39, 239) na superfície de base (35, 275) situado mais próximo da superfície dianteira (23, 229) do corpo de ferramenta (30, 230) do que as primeira e segunda superfícies de encosto de receptáculo (137, 237; 138, 238) e

mais afastado da superfície dianteira (23, 229) do que a terceira superfície de encosto de receptáculo (40, 240).

9. Corpo de ferramenta de acordo com a reivindicação 8, no qual a terceira superfície de encosto de receptáculo (240) está posicionado numa protuberância (235) ressaltando da superfície de base (275) do receptáculo (234).
10. Corpo de ferramenta de acordo com a reivindicação 8, no qual a terceira superfície de encosto de receptáculo (40) está situada num encaixe recuado na superfície de base (35) do receptáculo (34).

Lisboa, 10 de Maio de 2012.

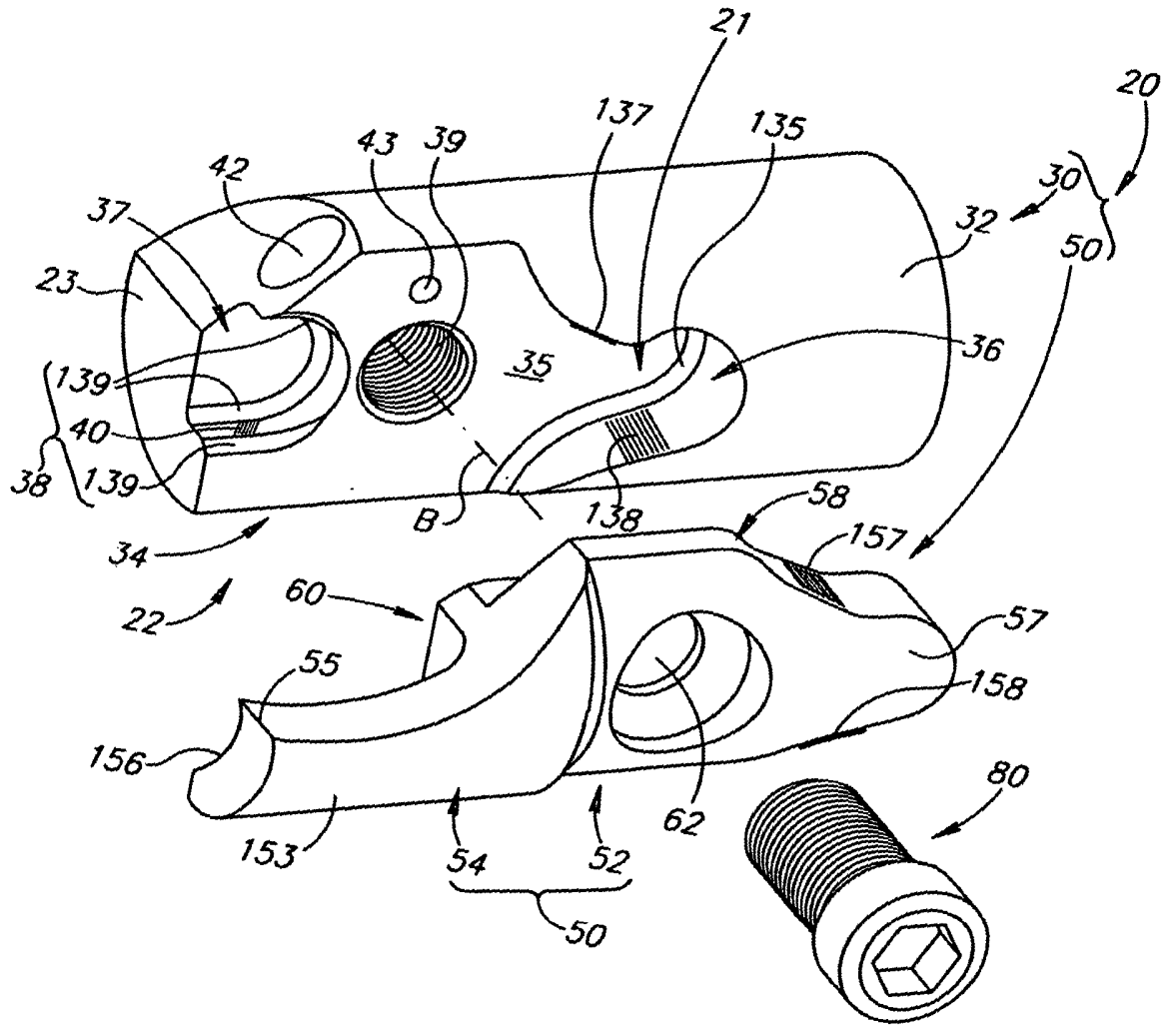


FIG.1A

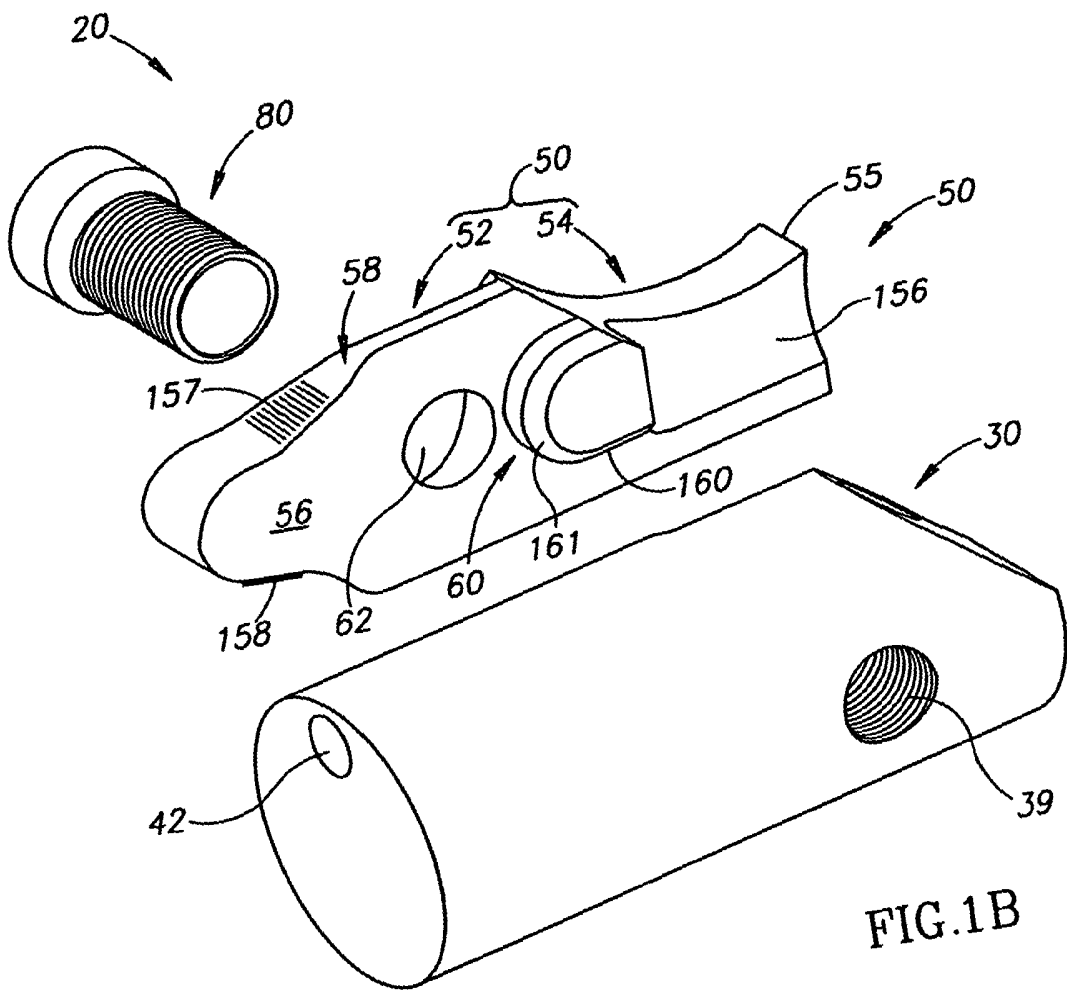


FIG. 1B

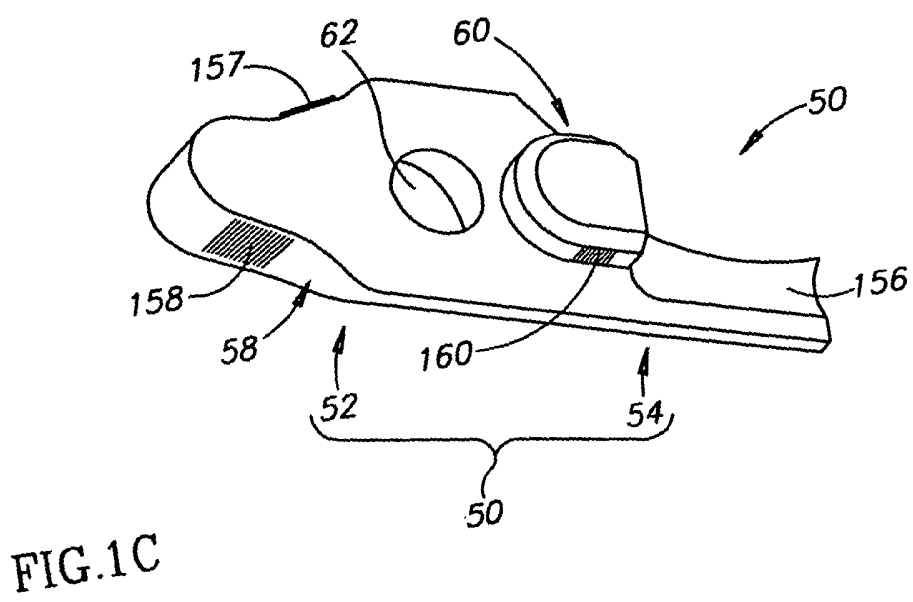


FIG. 1C

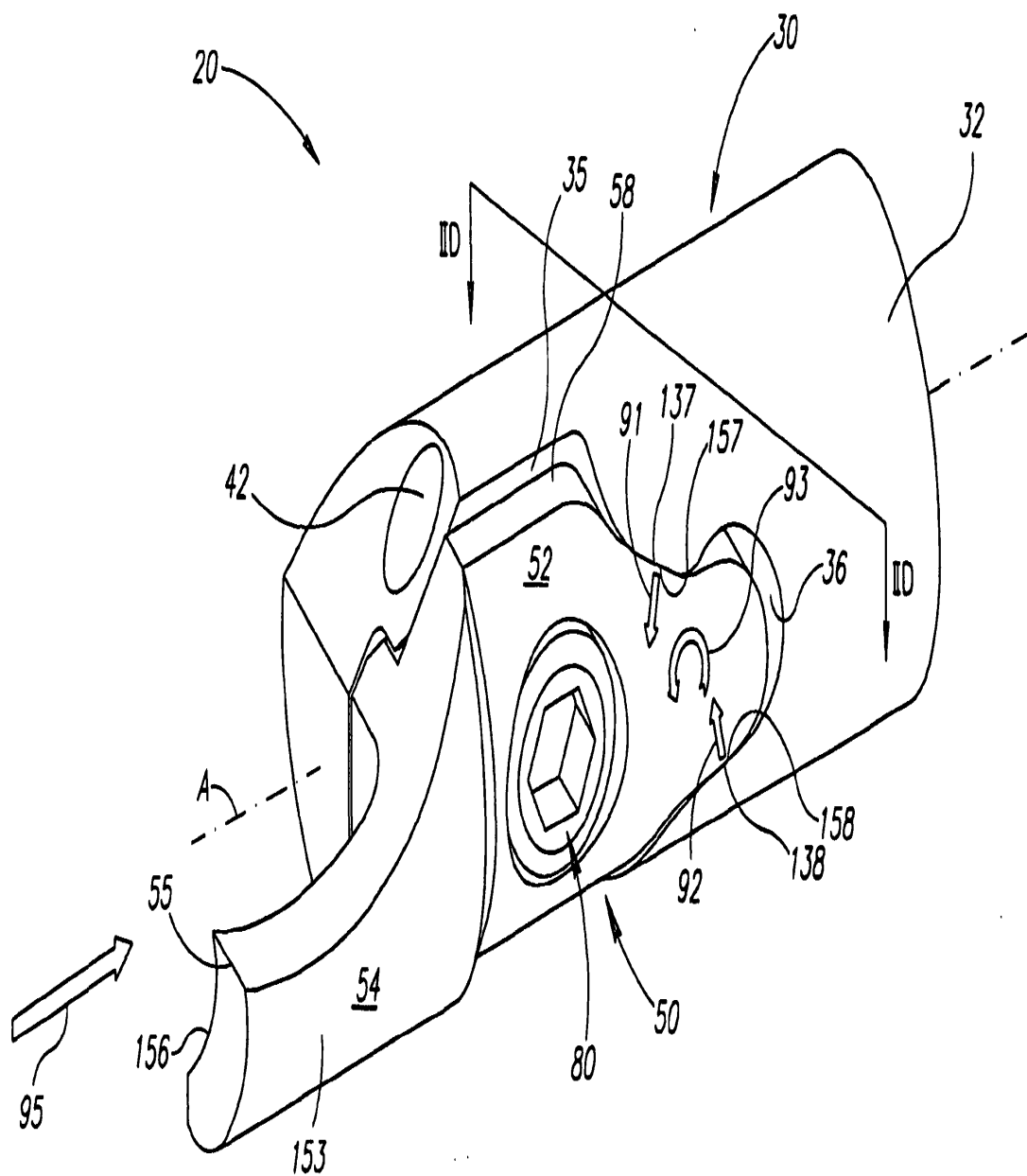


FIG. 2A

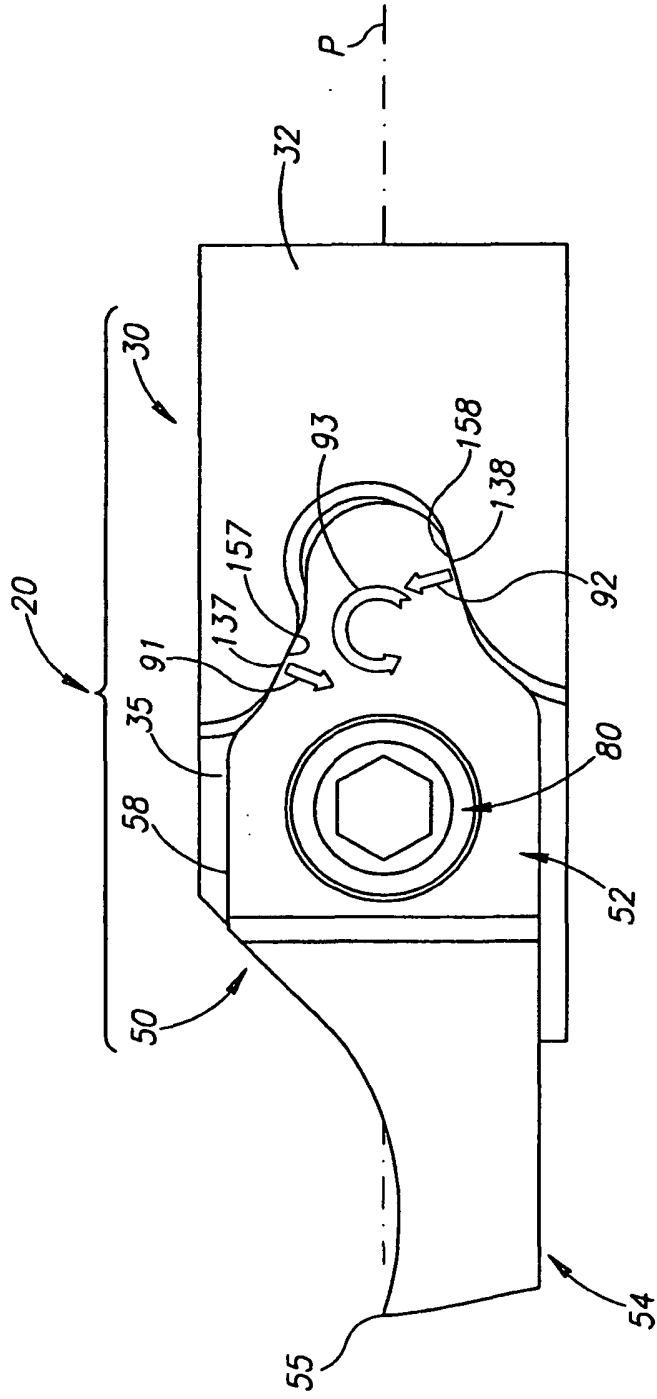


FIG. 2B

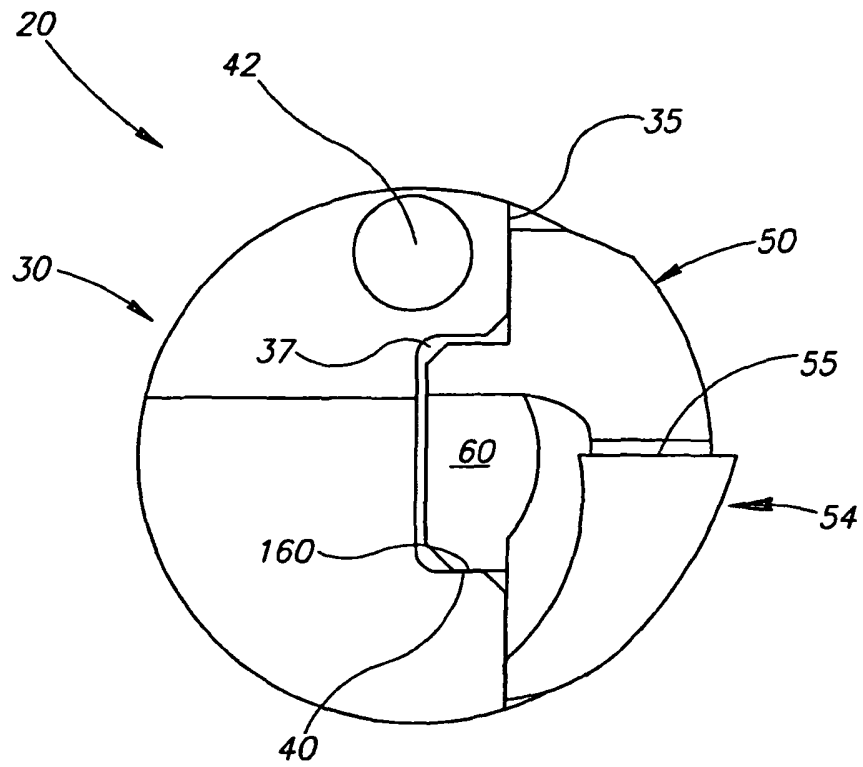


FIG. 2C

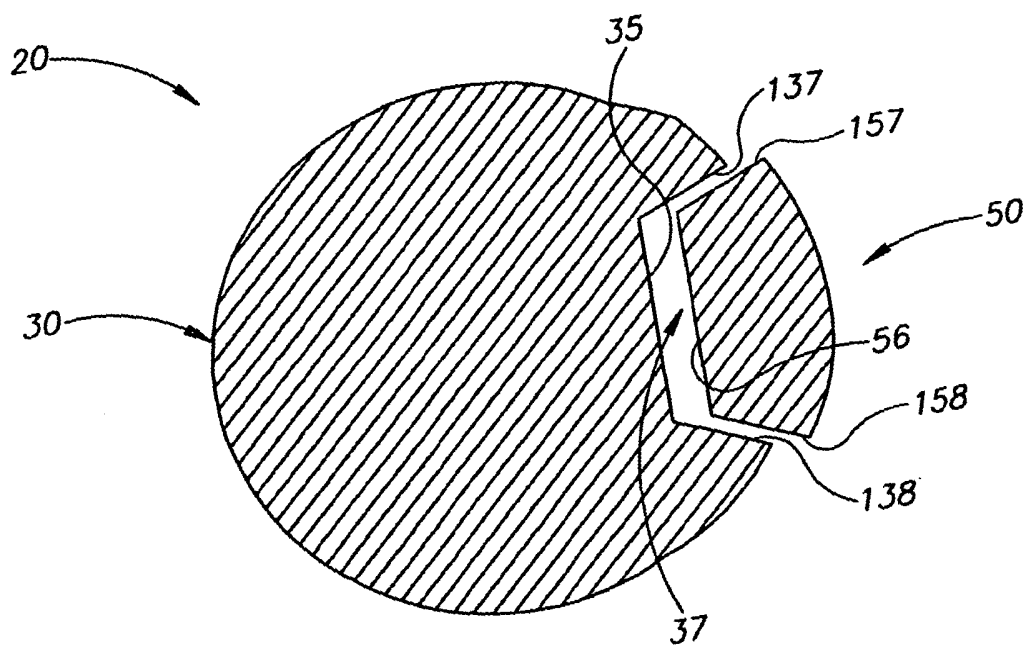


FIG. 2D

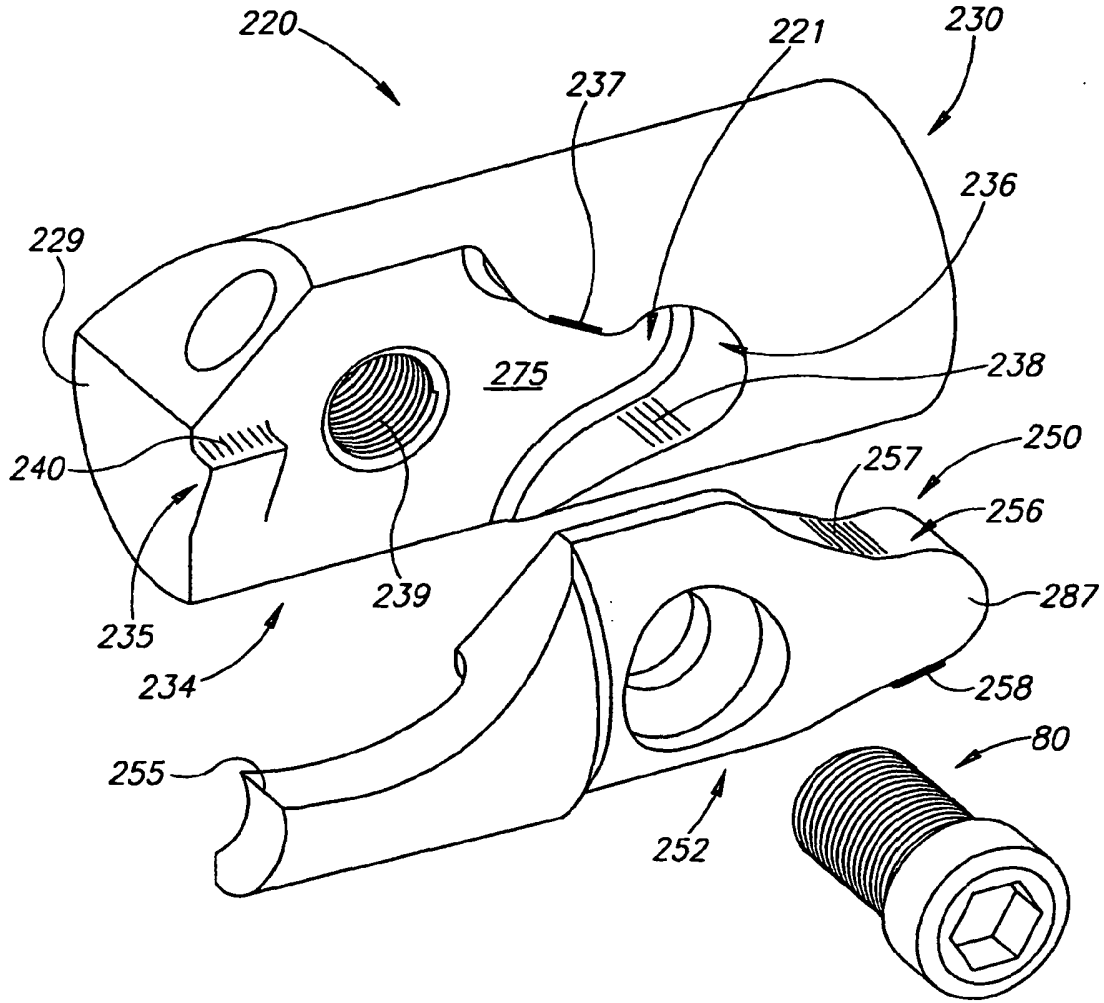


FIG.3A

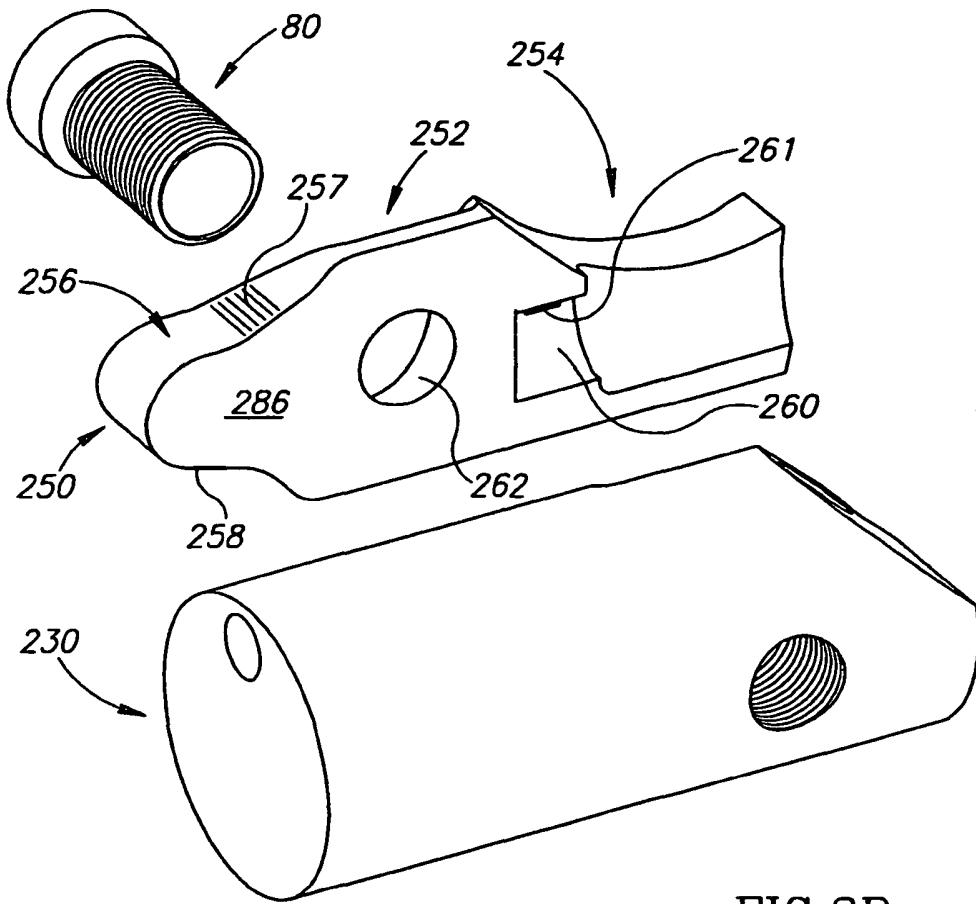


FIG. 3B

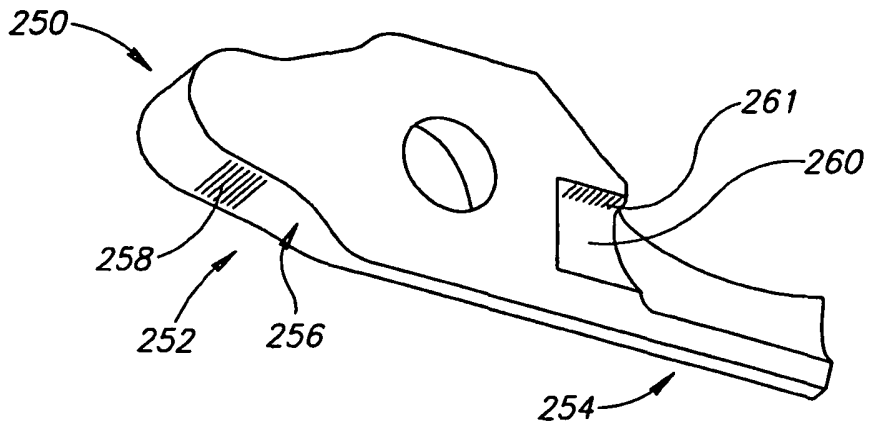


FIG. 3C

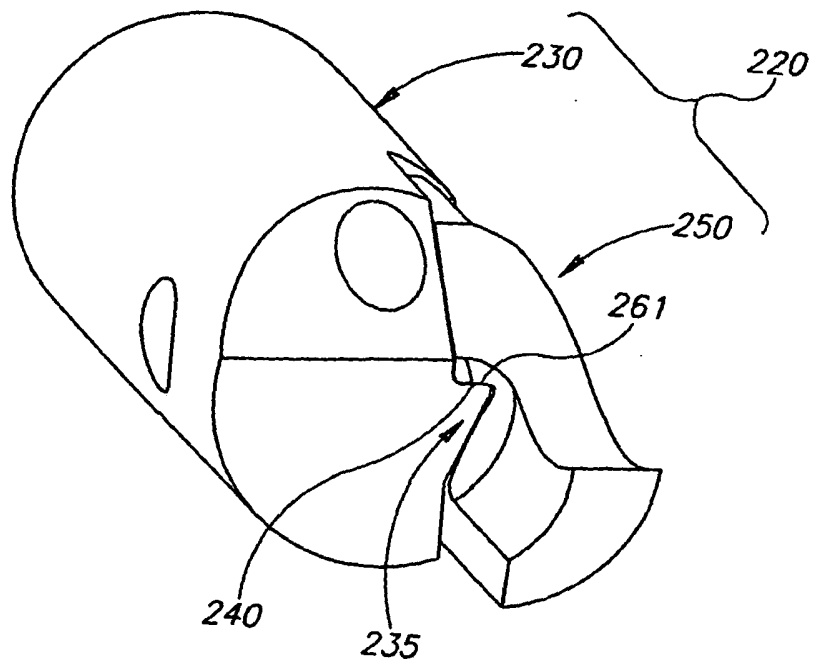


FIG. 3D

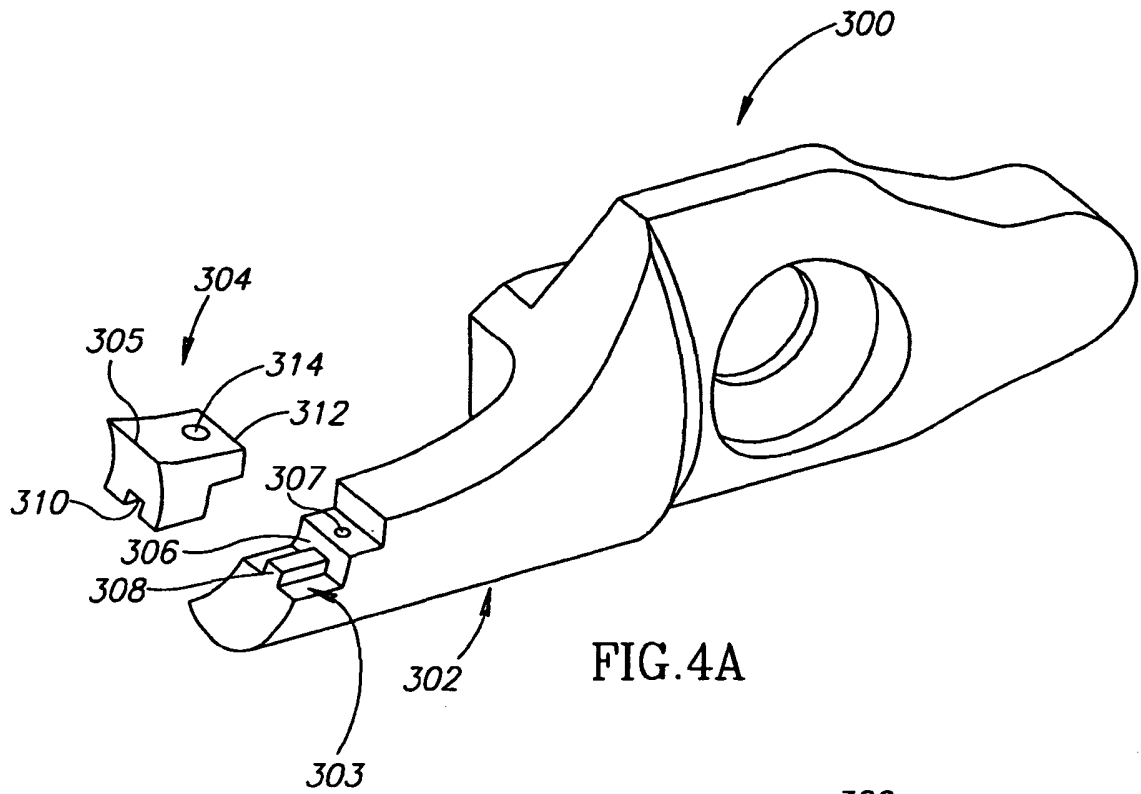


FIG. 4A

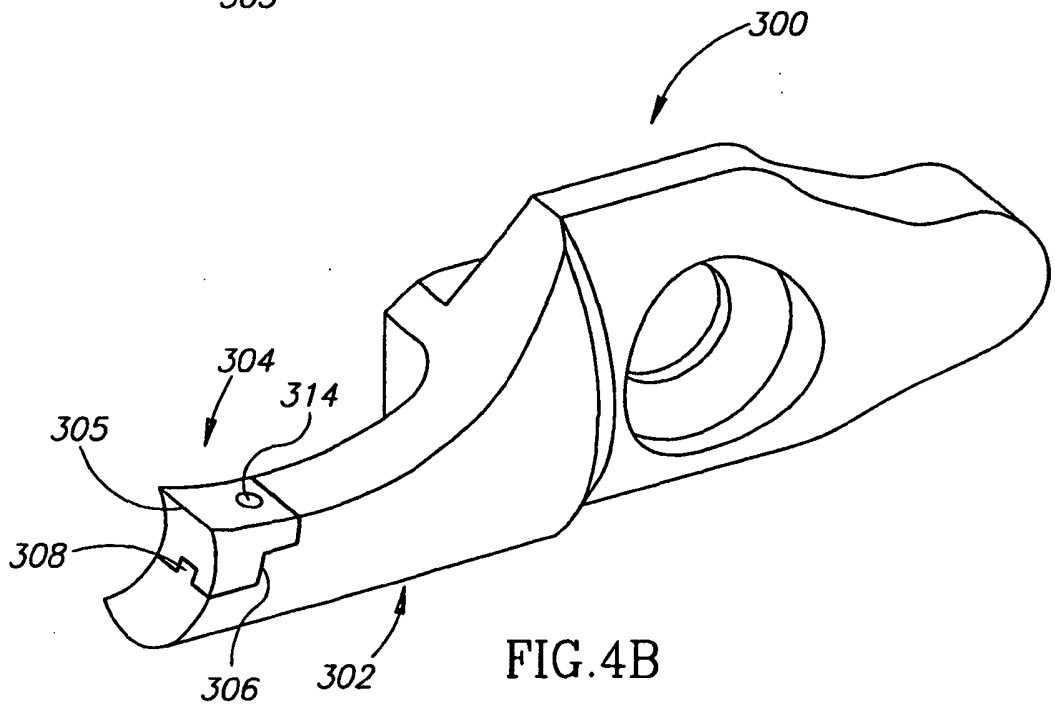


FIG. 4B