



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

(11) PI 0813304-2 B1



(22) Data do Depósito: 20/06/2008

(45) Data de Concessão: 13/10/2020

(54) Título: CABEÇA DE FURADEIRA.

(51) Int.Cl.: B23B 51/00; B23P 15/32.

(30) Prioridade Unionista: 29/06/2007 US 60/947,249.

(73) Titular(es): ALLIED MACHINE & ENGINEERING CORP..

(72) Inventor(es): DAVID A. LUTZ; JAMES R. PORTER; CHAD M. LYNCH.

(86) Pedido PCT: PCT US2008067611 de 20/06/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/006042 de 08/01/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/12/2009

(57) Resumo: CABEÇA DE FURADEIRA. Uma cabeça de furadeira para uma haste tubular tendo um diâmetro interno e roscas pode compreender um corpo axial compreendendo um duto saindo através de uma primeira extremidade; roscas adjacentes à primeira extremidade correspondendo às roscas sobre a haste e alinhando o duto com o diâmetro interno da haste; um furo a partir de uma superfície externa do corpo para o duto; e duas superfícies aproximadamente paralelas e deslocadas se estendendo axialmente adjacentes a uma segunda extremidade; e um inserto fixado entre as superfícies deslocadas, o inserto compreendendo: uma primeira face, contatando, pelo menos parcialmente, uma superfície deslocada e uma segunda face contatando, pelo menos parcialmente, a outra superfície deslocada; uma ou mais bordas de corte adjacentes à primeira face, à segunda face, ou às duas; e um rebordo de corte adjacente a uma ou mais bordas de corte.

“CABEÇA DE FURADEIRA”

FUNDAMENTOS E SUMÁRIO DA DESCRIÇÃO

Certos sistemas de furadeira de furos profundos, tais como furadeiras tipo pistola, sistemas de furadeira de tubo único, e sistemas de furadeira de tubo duplo são conhecidos na técnica. Estes sistemas de furadeira de furos profundos podem ser usados para perfurar furos com uma elevada relação profundidade/diâmetro.

Um sistema de tubo único, ou sistema de furadeira STS, pode ser usado para perfurar furos tendo elevadas relações profundidade/diâmetro, com velocidades de penetração, precisão de tamanho do furo e linearidade aperfeiçoadas em comparação às furadeiras tipo pistola. Ao mesmo tempo, esses sistemas têm várias desvantagens, como a tendência para corte sobre si mesmos, devido a uma borda de corte efetivo única. Isto provoca tensões significativas. Além disso, estes sistemas podem utilizar uma almofada de desgaste que, devido a sua configuração, tende a se apoiar sobre as laterais do furo formado durante o corte com força significativa, de modo que a almofada de desgaste tende a provocar o endurecimento da perfuração e fragilização do material. Isso pode ser chamado de endurecimento de trabalho de perfuração, o que é indesejável. O sistema de furadeira STS pode incluir uma cabeça de furadeira, uma haste ou tubo de perfuração e uma cabeça de pressão. A cabeça de furadeira pode ser rosqueada no tubo, o interior do tubo estando em comunicação com uma ou mais aberturas através da cabeça de furadeira. Em operação, a cabeça de pressão pode forçar fluido de corte entre o lado de fora do tubo e a parede do furo. O fluido de corte pode ser evacuado junto com lascas criadas pelo processo de perfuração através da cabeça de furadeira e ascendentemente através do centro do tubo.

O STS exige um sistema de despacho de fluido de corte para prover um volume de fluido de corte em pressões de até cerca de 689,4 kPa, ou mais. A cabeça de pressão introduz o fluido de corte entre o tubo e a

parede do furo. Para manter a pressão na cavidade, a cabeça de pressão pode vedar de encontro à parte que está sendo perfurada para produzir uma vedação impermeável a água. Em um modo de realização da vedação, a parte que está sendo perfurada pode ter uma área plana ao redor do furo perfurado para a cabeça de pressão vedar.

Um sistema de tubo duplo, ou sistema de furadeira DTS, também conhecido como um sistema de ejedor, é baseado em princípios similares aos do sistema de tubo único. Ambos os sistemas podem utilizar um projeto de corpo cilíndrico e evacuar fluido de corte e lascas internamente. O sistema DTS pode usar menos pressão e volume do fluido de corte.

O sistema de furadeira DTS pode incluir uma cabeça de furadeira, um tubo externo, um tubo interno, e uma conexão de máquina rotativa, ou não-rotativa. A cabeça de furadeira pode ser rosqueada no tubo externo, com o tubo interno em comunicação com uma ou mais aberturas através da cabeça de furadeira. Ambos os tubos, interno e externo, são retidos pelo conector de ferramenta à máquina. O fluido de corte é canalizado através do conector de ferramenta à máquina e entre o tubo externo e o tubo interno. Uma porção do fluido de corte é direcionada internamente para dentro do tubo interno através de entalhes venturi produzidos na parede do tubo interno. O fluido de corte remanescente prossegue para a borda de corte para resfriar e lubrificar a ferramenta. O fluido de corte desviado através dos entalhes venturi cria uma área de baixa pressão no tubo interno, empurrando fluido de corte e lascas, da borda de corte, através da cabeça de furadeira, e para dentro do tubo interno. Estes fenômenos semelhantes a um vácuo podem reduzir a quantidade de pressão do fluido de corte e volume, em até 50%, ou mais. Certos modos de realização de sistemas DTS podem ser utilizados para furos com cerca de 19mm de diâmetro, ou maiores.

As cabeças de perfuração para os sistemas de furadeira DTS e STS podem compreender um corpo de ferramenta com roscas com aberturas

de entrada de evacuação de lascas, uma ou mais bordas de corte, e uma ou mais almofadas de desgaste. As bordas de corte, na técnica anterior, incluíam bordas de corte de aço temperado ou uma pluralidade de insertos. As cabeças de perfuração na técnica anterior continham bordas de corte que eram difíceis de substituir ou re-amolar, e eram descartadas após o desgaste das bordas de corte.

Resta uma necessidade de sistemas de furadeira STS e DTS para superar estes e outros inconvenientes da técnica anterior.

Uma cabeça de furadeira de acordo com um exemplo da presente invenção é apresentada para uma haste tubular tendo um diâmetro interno e roscas compreendendo um corpo axial tendo um duto saindo através de uma primeira extremidade. Roscas adjacentes à primeira extremidade, correspondendo às roscas sobre a haste, alinham o duto com o diâmetro interno da haste. É provido um furo, a partir de uma superfície externa do corpo para o duto, e duas superfícies aproximadamente paralelas e deslocadas se estendendo axialmente adjacentes a uma segunda extremidade. Um inserto é fixado entre as superfícies deslocadas, o inserto compreendendo: uma primeira face contatando, pelo menos parcialmente, uma superfície deslocada e uma segunda face contatando, pelo menos parcialmente, a outra superfície deslocada; uma ou mais bordas de corte adjacentes à primeira face, à segunda face, ou as duas, e um rebordo de corte adjacente a uma ou mais bordas de corte.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A FIG. 1 é uma vista em perspectiva explodida de uma cabeça de furadeira da presente apresentação;

A FIG. 2 é uma vista lateral de perfil da cabeça de furadeira da FIG. 1;

A FIG. 3 é uma vista em perspectiva da cabeça de furadeira da FIG. 1;

A FIG. 4 é uma vista em perspectiva da cabeça de furadeira da FIG. 1, incluindo revestimento de carboneto;

A FIG. 5 é uma vista em perspectiva da cabeça de furadeira da FIG. 1, incluindo almofadas de desgaste de carboneto;

5 A FIG. 6 é uma vista em perspectiva de outro modo de realização de uma cabeça de furadeira da presente apresentação, e

A FIG. 7 é uma vista em perspectiva de ainda outro modo de realização de uma cabeça de furadeira da presente apresentação.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

10 Com referência agora às FIGS. 1-7, são apresentados exemplos de um sistema de furadeira de acordo com a invenção. Nas FIGS. 1-5 é mostrado um exemplo do sistema de furadeira, tendo uma cabeça de furadeira 10 que pode compreender um corpo de suporte de ejedor 12 e pelo menos um inserto de corte 14. O inserto de corte 14 pode ser, por exemplo,
15 mas não de modo limitativo, um inserto de pá. Qualquer inserto de corte apropriado 14 pode ser utilizado no corpo de suporte de ejedor 12. Em operação, o corpo de suporte de ejedor 12 e o inserto de corte 14 giram ao redor de um eixo de rotação através da linha central do furo que está sendo perfurado.

20 Como mostrado na FIG. 1, o inserto de corte 14 pode ser um inserto de pá tendo uma forma poligonal aproximadamente plana tendo uma primeira face 15, uma segunda face 16, um primeiro lado 17 e um segundo lado 18. O inserto de corte pode compreender uma ou mais aberturas de montagem 19 através das primeira e segunda faces, 15, 16. O inserto de corte
25 pode compreender adicionalmente um ponto auto-centralizante 20, bordas de corte 22, rebordo de corte 24, bordas de corte de rede 23, rede de corte 26 e, opcionalmente, um ou mais rompedores de lasca 28.

O inserto de corte 14 pode incluir bordas de corte 22. As bordas de corte 22 podem ser posicionadas nas bordas de ataque quando o

inserto gira. O inserto de corte 14 pode ter uma forma aproximadamente simétrica em relação ao eixo de rotação que passa pelo ponto auto-centralizante 20. Neste modo de realização, o inserto pode ter bordas de corte 22 em ambos os lados do inserto. As bordas de corte 22 podem se estender sobre as bordas de corte de rede 23 ao redor do ponto auto-centralizante 20 em direção ao primeiro lado 17 adjacente à primeira face 15, do ponto auto-centralizante 20, em direção ao segundo lado 18 adjacente à segunda face 16, ou ambos. Qualquer número de bordas de corte pode ser provido para fazer um furo de diâmetro desejado.

Pelo menos, um rebordo de corte 24 pode ser posicionado adjacente a uma ou mais bordas de corte 22. O rebordo de corte 24 pode incluir geometria capaz de produzir uma lasca metálica encaracolada para evacuação através do corpo de suporte de ejeter 12. O tamanho e a forma da lasca podem ser controlados alterando-se a posição, tamanho e configuração do rebordo de corte 24.

Pelo menos, uma rede de corte 26 pode ser posicionada adjacente ao ponto auto-centralizante 20, e a rede de corte 26 pode compreender uma ou mais bordas de corte de rede 23. A rede de corte 26 pode permitir que o material na ponta do inserto de corte 14 seja cortado e forme uma lasca manejável. Alguns sistemas de furadeira da técnica anterior não cortavam mecanicamente o material (formação de lasca) no centro do furo, em vez disto, retiravam o material devido à baixa velocidade angular no centro do ponto de perfuração. A rede de corte 26 pode permitir a formação de lascas no ponto de perfuração e reduzir a retirada devido à capacidade de corte da rede de corte 26. Além disso, a rede de corte 26 pode permitir que o inserto de corte de perfuração 14 inicie o furo centralizado e mantenha sua linearidade.

Um ou mais rompedores de lasca 28 podem ser providos opcionalmente sobre o inserto de corte 14 para controlar a largura da lasca.

Controlando a largura da lasca permite, além disso, que a lasca seja evacuada através do centro do corpo de suporte de ejedor 12. Em algumas aplicações, rompedores de lasca podem não ser exigidos, por exemplo, com o uso no corte de ferro fundido ou de fibras de carbono.

5 O corpo de suporte de ejedor 12 pode compreender uma forma geralmente tubular tendo uma primeira extremidade, ou extremidade de haste 36, e uma segunda extremidade, ou extremidade de inserto 34. Um canal, ou duto de evacuação 38, através de pelo menos uma porção do corpo de suporte de ejedor 12 pode sair da extremidade de haste 36 para passar lascas e fluido de corte através do corpo de suporte de ejedor 12 e para dentro da haste, ou tubo. A extremidade de haste 36 pode ser configurada para se acoplar a uma haste de perfuração, ou tubo, (não mostrado). O tubo pode ter um diâmetro interno e roscas para acoplar a cabeça de furadeira. O corpo de suporte de ejedor 12 pode compreender roscas 40 adjacentes à primeira extremidade, ou
10 extremidade de haste 36, correspondendo às roscas sobre a haste e alinhando o duto 38 com o diâmetro interno da haste ou tubo. O duto 38 não precisa ter o mesmo diâmetro que o diâmetro interno do tubo, quando o duto e tubo estiverem alinhados.

roscas 40 podem ser múltiplas roscas guias de travamento.

20 Alternativamente, as roscas 40 podem ser uma rosca de guia única.

Uma superfície de apoio de tubo 42 pode ser provida sobre o corpo de suporte de ejedor 12 adjacente à intersecção do tubo e o corpo de suporte de ejedor 12. A superfície de apoio de tubo 42 pode se encaixar dentro de um diâmetro interno do tubo e se encaixar adjacente a uma superfície
25 interna do tubo. A superfície de apoio de tubo 42 pode ser usada para alinhar o corpo de suporte de ejedor 12 com o tubo. A superfície de apoio de tubo pode ser retificada com precisão para casar intimamente com a superfície interna do tubo. Um ajuste de tolerância preciso pode reduzir a fuga do indicador total associado ao sistema de furadeira de ejedor e aumentar a

linearidade do furo.

As roscas 40 ou a superfície de apoio de tubo 42 ou uma combinação dos dois, podem ser projetadas para vedar substancialmente a união entre o tubo e o corpo de suporte de ejedor 12. Outros dispositivos ou métodos de vedação podem ser utilizados, como, por exemplo, mas não de modo limitativo, um ou mais anéis-O, gaxetas, fitas de vedação, materiais de calafetagem, adesivos ou outros materiais de vedação.

A haste ou tubo de perfuração pode ser provida com roscas sobre a superfície interna correspondendo às roscas 40 do corpo de suporte de ejedor 12. As roscas internas do tubo podem ser roscas de travamento que tornam as roscas 40 mais apertadas no tubo quando o sistema de furadeira é girado em operação.

Alternativamente, o corpo de suporte de ejedor 12 pode se acoplar à haste, ou tubo de perfuração por meio de outros acessórios, como por exemplo, mas não de modo limitativo, uma ou mais chavetas, grampos, flanges, parafusos ou outros prendedores.

A extremidade de inserto 34 pode ser configurada para acoplar o inserto de corte 14. A extremidade de inserto 34 pode ser configurada com duas superfícies aproximadamente paralelas e deslocadas se estendendo axialmente 30, 32 adjacentes a uma segunda extremidade. As superfícies 30, 32, podem ser deslocadas por uma distância igual à espessura do inserto 14. As superfícies 30, 32 também podem ser deslocadas em uma direção longitudinal para prover espaço para passar o inserto 14 para o corpo 12. O inserto de corte 14 pode se acoplar à extremidade de inserto 34 com a primeira face 15 contatando, pelo menos parcialmente, uma superfície deslocada 30, e a segunda face 16 contatando, pelo menos parcialmente, a outra superfície deslocada 32 por meio de um ou mais parafusos 43, através das aberturas de montagem 19 do inserto de corte 14.

O corpo de suporte de ejedor 12 pode compreender uma área

de apoio 44. A área de apoio 44 pode compreender uma ou mais superfícies externas do corpo de suporte de ejetor 12. A área de apoio 44 pode ter uma camada de cromo para proteger a área de apoio 44 na operação. O diâmetro externo da área de apoio 44 pode ser ligeiramente menor que o diâmetro da perfuração. A camada de cromo pode proteger a área de apoio 44 em velocidades de rotação e temperaturas menores.

Como mostrado nas FIGS. 4 e 5, a área de apoio 44 pode compreender um revestimento 46 sobre pelo menos uma porção da superfície externa do corpo. O revestimento 46 pode incluir uma camada fina de um material de carboneto sobre a superfície posicionada em um diâmetro externo do corpo. O diâmetro externo do revestimento 46 pode ser ligeiramente menor que o diâmetro da perfuração. O revestimento 46 pode proteger a área de apoio 44 em velocidades de rotação e temperaturas elevadas. No exemplo da FIG 5, é provida uma pluralidade de almofadas de desgaste de carboneto 46' como um modo de realização alternativo. As almofadas de desgaste 46' podem ser soldadas na posição ou fixadas apropriadamente de outra maneira. A espessura do revestimento 46 ou das almofadas de desgaste 46' pode ser aumentada para se adequar à aplicação. O revestimento 46 e as almofadas de desgaste 46' podem ser constituídos de um material de carboneto, como o carboneto de titânio, carboneto de tungstênio, bronze- alumínio, aço de alta velocidade, cromagem dura ou outro material de desgaste apropriado. Como mostrado no exemplo da FIG. 3, um canal 48 pode ser colocado ao longo da superfície externa do corpo de suporte de ejetor 12, capaz de direcionar o fluido em direção ao inserto. O canal 48 pode permitir que o fluido de corte escoe ao longo do perímetro do corpo de suporte de ejetor 12 em direção ao inserto de corte 14, como mostrado na FIG. 3. O canal 48 pode ser aproximadamente paralelo a um eixo que passa pelo corpo de suporte de ejetor 12. O canal 48 pode ser aproximadamente paralelo a um eixo de rotação da cabeça de furadeira. Como alternativa, o canal 48 pode ser

direcionado em uma orientação inclinada, orientação em espiral, orientação arqueada, ou qualquer outra orientação capaz de direcionar o fluido de corte em direção ao inserto. O fluido de corte passando pelo sistema de furadeira pode atuar como um refrigerante para o resfriamento do material a ser cortado na área de corte para promover a formação de lascas manejáveis. O fluido de corte também descarrega as lascas da área de corte e evacua as lascas do furo perfurado. Os canais de refrigeração colocados axialmente ao longo do corpo de suporte 12 permitem que o refrigerante escoe em direção ao tubo de refrigerante ao longo do perímetro do corpo de suporte 12 e seja direcionado para a zona de corte do inserto 14. O fluido de refrigeração resfria o material sendo cortado na zona de corte e prove fluxo de refrigerante direcionado para as lascas formadas se deslocarem da zona de corte para o furo cruzado e canal de evacuação descritos abaixo e, através do tubo de refrigeração, para fora do centro de trabalho de corte.

O corpo de suporte de ejedor 12 compreende adicionalmente um ou mais furos cruzados, ou furos 50, passando de um ou mais canais de alimentação 52 para o cana, ou duto de evacuação 38. Os canais de alimentação 52 provêm uma passagem para lascas e fluido de corte a partir da inserto de corte 14 para os furos 50. Áreas de alívio 54 podem ser providas adjacentes aos furos 50 para direcionar as lascas e fluido de corte para os furos e reduzir a coleta de lascas nos canais de alimentação 52.

Em um exemplo, o furo cruzado de evacuação 50 passa por ambos os canais de alimentação 52 de modo aproximadamente normal ao eixo central do corpo de suporte 12. Alternativamente, os furos 50 podem passar através do corpo de suporte de ejedor 12 inclinados em relação ao eixo do corpo de suporte de ejedor 12. Os furos 50 permitem que as lascas e o fluido de corte descarregados da área de corte entrem no duto 38.

O duto 38 pode se estender através do corpo de suporte de ejedor 12 entre a extremidade de haste 36 e os furos 50. As lascas que são

evacuadas da área de corte podem ser descarregadas ao longo dos canais de alimentação 52, através dos furos 50 e para o duto 38. As lascas e fluido de corte do furo perfurado são descarregados através do duto 38 e para a haste, ou tubo de perfuração. De lá, o fluido de corte e lascas escoam através do tubo e para fora do centro de trabalho de corte.

Em operação, quando as bordas de corte 22 alcançaram sua expectativa de vida, os insertos de corte de 14 podem ser removidos do corpo de suporte de ejetor 12 removendo-se os parafusos 43 e removendo-se os insertos. Um novo inserto de corte 14 pode ser instalado e o processo de perfuração continuado.

A cabeça de furadeira 10 pode ser usada com os sistemas de tubo único ou de tubo duplo. A cabeça de furadeira apresentada 10 tem vantagens sobre os sistemas de furadeira existentes. Em primeiro lugar, o substrato, revestimento e opções de geometria podem permitir que esta ferramenta 10 funcione em aplicações onde perfurações da técnica anterior falharam. O material de substrato da pastilha de corte 14 pode ser trocado para acomodar diferentes tipos de aplicações. Além disso, diferentes revestimentos podem ser utilizáveis em associação com o inserto 14. Por exemplo, um revestimento de película de diamante pode ser usado sobre as superfícies de corte e superfícies de limpeza do inserto 14 para minimizar o aumento de desgaste de flanco. Exemplos desses tipos de películas incluem película de diamante policristalino por deposição de vapor de carbono (CVD), que é bem conhecida na indústria. Revestimentos de película de diamante são especialmente úteis quando se corta, por exemplo, materiais abrasivos não-metálicos. Outros materiais de revestimento como o nitreto de alumínio titânio, podem ser usados. O inserto 14 pode ser revestido por métodos adequados conhecidos, com um revestimento desejado baseado em uma aplicação particular para a ferramenta 10. O uso do inserto 14 também permite que a geometria de corte seja formada para várias aplicações, com

várias modificações na geometria de corte sendo possíveis para realçar o desempenho de corte para diferentes aplicações ou materiais. Por exemplo, diferentes geometrias de corte podem incluir, mas não de modo limitativo, a geometria do rebordo de corte tendo um ângulo de inclinação positiva, a rede de corte tendo um ângulo de inclinação positiva, o inserto de 14 tendo um ponto auto-centralizante e/ou provendo uma configuração de rompedor de lasca desejada em associação com as bordas de corte. Uma geometria de rebordo de corte positiva produz lascas encaracoladas apertadas que são fáceis de evacuar através da ferramenta, com o tamanho compacto da lasca resultante da posição predeterminada do rebordo, tamanho e configuração. Por exemplo, muitas alterações podem ser feitas na configuração do rebordo para realçar o desenvolvimento da formação da lasca. O uso de uma geometria de rede de corte positiva permite que o material no ponto do inserto 14 corte e forme uma lasca mais manejável, o que pode minimizar a ação de retirada de material no centro do furo perfurado devido ao diferencial de velocidade baixo no centro do ponto de perfuração. A geometria da rede pode, desse modo, ser configurada para permitir a formação, muito mais mecânica, de lascas, nesta localização do ponto de perfuração, resultando em menos de retirada, devido à capacidade de corte da borda de corte de rede e um centro de perfuração de corte mais livre. Isso também pode prover o benefício de perfurar um furo que começa no centro e mantém uma linearidade global aperfeiçoada. Uma geometria de ponto auto-centralizante pode ser provida por uma combinação de características de folgas sobre o ponto de inserto 14 que aumentam a capacidade de centralização. O aperfeiçoamento da capacidade de centralização pode aumentar a estabilidade da perfuração e a linearidade global do furo. A adição de rompedores de lasca pode controlar a largura da lasca em desenvolvimento, auxiliando na criação de uma lasca moldável que pode ser evacuada através do centro do corpo de suporte como será descrito.

Uma segunda vantagem com a cabeça de furadeira apresentada 10 é uma redução no custo por furo. Isto pode ser realizado de várias maneiras diferentes. As cabeças de perfuração brasadas na técnica anterior eram um projeto de peça única. Quando a ferramenta se desgastava ou era danificada, toda a cabeça de furadeira precisava ser substituída. Isto pode ser caro, especialmente com o aumento do diâmetro do furo. Com a cabeça de furadeira presentemente apresentada 10, um operador pode substituir o inserto de corte gasto ou danificado 14. A cabeça de furadeira de 10 provê, assim, a capacidade de trocar de forma rápida e eficiente as bordas de corte quando se tornarem desgastadas. O custo do corpo de suporte de ejeter 12 pode ser amortizado pelas múltiplas trocas de inserto de corte 14 reduzindo o custo total da ferramenta.

O custo por furo também pode ser calculado baseado em uma maior velocidade de penetração. A cabeça de furadeira 10 presentemente apresentada pode incluir duas bordas de corte efetivas. Este projeto pode oferecer uma vantagem de desempenho significativa sobre a técnica anterior tendo uma única borda de corte. Com as duas bordas de corte efetivas, a cabeça de furadeira presentemente apresentada 10 poderia duplicar a velocidade de alimentação de um projeto comparável de borda de corte única. Esta maior velocidade de penetração reduz o tempo de corte, liberando o tempo da máquina. O arranjo, de acordo com os exemplos da presente invenção, provê várias vantagens e supera os problemas associados com os sistemas anteriores. Por exemplo, o arranjo não resulta em endurecimento de trabalho dos materiais adjacentes ao furo, à medida que não são impostas forças significativas sobre as laterais do furo formado. O sistema não corta sobre si mesmo como nos sistemas STS anteriores, e a almofada de desgaste não se apoia de encontro ao furo com força excessiva, à medida que existem duas bordas de corte efetivas no sistema. A geometria de corte prevê um ângulo interno de modo que as cargas radiais impostas pelo sistema sejam

mínimas, a geração de calor também sendo minimizada, de modo que não ocorre a fragilização do material de trabalho de corte.

Um exemplo alternativo da invenção está mostrado na FIG. 6, onde o corpo de suporte de ejedor 112 também pode compreender uma forma geralmente tubular tendo uma primeira extremidade, ou extremidade de haste 136, e uma segunda extremidade, ou extremidade de inserto tendo um inserto 214 como nos exemplos anteriores. O corpo de suporte 112 pode, novamente, ter um canal, ou duto de evacuação, através de pelo menos uma porção do corpo de suporte de ejedor 112, que pode sair da extremidade de haste para passar lascas e fluido de corte através do corpo de suporte de ejedor 112 e para a haste, ou tubo. A extremidade de haste 136 pode ser configurada para se acoplar a uma haste, ou tubo de perfuração (não mostrado). O tubo pode ter um diâmetro interno e roscas 140 internas para acoplar a cabeça de furadeira. O corpo de suporte de ejedor 112 pode compreender roscas 140 adjacentes à primeira extremidade, ou extremidade de haste 136, correspondendo às roscas sobre a haste e alinhando o duto 138 com o diâmetro interno da haste, ou tubo. O duto 38 não precisa ter o mesmo diâmetro que o diâmetro interno do tubo, quando o duto e tubo estão alinhados. As roscas 140 podem ser múltiplas roscas guias de travamento. Alternativamente, as roscas 140 podem ser roscas de guia única.

Outro exemplo está mostrado na FIG. 7 onde o corpo de suporte de ejedor 212 pode novamente compreender uma forma geralmente tubular tendo uma primeira extremidade, ou extremidade da haste, e uma segunda extremidade, ou extremidade de inserto. Um canal, ou duto de evacuação, é provido novamente através de pelo menos uma porção do corpo de suporte de ejedor 212 e sai da extremidade de haste para passar lascas e fluido de corte através do corpo de suporte de ejedor 212 e para a haste, ou tubo. A extremidade de haste pode ser configurada para se acoplar a uma haste de perfuração, ou tubo de resfriamento, (não mostrado). O tubo pode ter

um diâmetro interno e roscas para acoplar a cabeça de furadeira. O corpo de suporte de ejedor 212 pode compreender roscas 240, adjacentes à primeira extremidade, ou extremidade de haste, correspondendo às roscas sobre a haste e alinhando o duto com o diâmetro interno da haste, ou tubo, como nos
5 exemplos anteriores. As roscas 240 podem ser múltiplas roscas guias de travamento ou, alternativamente, podem ser roscas de guia única. Uma superfície de apoio de tubo 242 pode ser provida sobre o corpo de suporte de ejedor 212 adjacente à intersecção do tubo, ou haste, e o corpo de suporte de ejedor 212. A superfície de apoio de tubo 242 pode se encaixar dentro de um
10 diâmetro interno do tubo e se encaixar adjacente a uma superfície interna do tubo. A superfície de apoio de tubo 242 pode ser usada para alinhar o corpo de suporte de ejedor 212 com o tubo de refrigeração. A superfície de apoio de tubo pode ser retificada com precisão para casar intimamente com a superfície interna do tubo. Um ajuste de tolerância preciso pode reduzir a fuga do
15 indicador total associado ao sistema de furadeira de ejedor e aumentar a linearidade do furo. A haste, ou tubo de perfuração, pode ser provida com roscas sobre a superfície interna correspondendo às roscas 240 do corpo de suporte de ejedor 212. As roscas internas do tubo podem ser múltiplas roscas guias de travamento que tornam as roscas 240 mais apertadas no tubo quando
20 o sistema de furadeira é girado em operação, e instalam o corpo de suporte 12 no tubo de refrigeração de forma segura.

O corpo de suporte de ejedor 212 pode compreender uma área de apoio 244. A área de apoio 244 pode incluir uma ou mais superfícies externas do corpo de suporte de ejedor 212. A área de apoio 244 pode ter uma
25 camada de cromo ou outro material de desgaste para proteger a área de apoio 244 na operação. O cromo ou outro material de desgaste serve para ajudar a proteger o diâmetro externo do suporte, uma vez que ele guia a perfuração 10. O diâmetro externo da área de apoio 244 pode ser ligeiramente menor que o diâmetro da perfuração. A camada de cromo pode proteger a área de apoio

244 a velocidades de rotação e temperaturas menores. Para operação em maior velocidade, um material revestido de carboneto pode ser utilizado em associação com a superfície de apoio 244. Além disso, tiras de desgaste de carboneto 246 podem ser usadas para proteger o corpo de suporte de ejetor 212. As tiras de desgaste de carboneto 246 podem ser providas em associação com a área de apoio 244. As tiras de desgaste 246 são providas sobre pelo menos uma porção da superfície externa do corpo, e podem compreender uma tira fina de um material de carboneto sobre a superfície posicionada em um diâmetro externo do corpo. O diâmetro externo das tiras 246 pode ser ligeiramente menor que o diâmetro da perfuração. As tiras de desgaste 246 podem proteger a área de apoio 244 em velocidades de rotação e temperaturas elevadas. As tiras de desgaste 246 podem ser brasadas na posição ou fixadas de outra forma adequada ao corpo de suporte 212. Alternativamente, as tiras de desgaste 246 podem ser parafusadas ou conectadas adequadamente de outro modo ao corpo de suporte 212. As tiras de desgaste 246 podem ser produzidas usando moldagem carboneto, mas outras abordagens adequadas estão contempladas. A espessura das tiras de desgaste 246 pode ser aumentada/reduzida para se adequar a aplicação. As tiras de desgaste 246 podem ser formadas de um material de carboneto, como carboneto de titânio, carboneto de tungstênio, bronze-alumínio, aço rápido, cromagem dura ou outro material de desgaste adequado. Um canal 248 pode ser colocado ao longo da superfície externa do corpo de suporte de ejetor 212 capaz de direcionar fluido em direção ao inserto 214. O canal 248 pode permitir que o fluido de corte escoe ao longo do perímetro do corpo de suporte de ejetor 212 em direção ao inserto de corte 214.

Embora a invenção tenha sido ilustrada e descrita em detalhe nos desenhos e descrição anteriores, os mesmos devem ser considerados como de caráter ilustrativo e não restritivo, entendendo-se que apenas modos de realização ilustrativos dos mesmos foram mostrados e descritos e, é

desejado, que todas as alterações e modificações que venham dentro do espírito da invenção descrita nas reivindicações a seguir, sejam protegidas.

Características adicionais da invenção se tornarão aparentes para aqueles experientes na técnica levando em consideração a descrição. Modificações

5 podem ser feitas sem se afastar do espírito e escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Cabeça de furadeira para uma haste tubular, incluindo:

um corpo axial compreendendo:

um sistema de fixação adjacente à primeira extremidade para

5 fixar a cabeça de furadeira sobre uma haste de tubo único ou de tubo duplo, **caracterizada** pelo fato de que a cabeça de furadeira (10) possui um duto (38) saindo através da primeira extremidade e um furo (50) a partir de uma superfície externa do corpo para o duto; e

10 um inserto substituível fixado ao corpo axial por um sistema de fixação temporário (43), o inserto compreendendo:

duas bordas de corte (22) contínuas se estendendo a partir de um eixo de rotação do inserto (16) de maneiras opostas para corte efetivo duplo e com uma borda externa se estendendo além do corpo axial quando montado junto a este; e

15 um rebordo de corte adjacente às bordas de corte (22), em que, em uso, um fluido de perfuração é fornecido à área das duas bordas de corte e sai através do duto (38) posicionado para receber fluido de perfuração a partir de cada uma das duas bordas de corte (22).

20 2. Cabeça de furadeira de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o corpo compreende, adicionalmente:

pelo menos uma superfície de desgaste (46, 46') sobre pelo menos uma porção da superfície externa do corpo.

25 3. Cabeça de furadeira de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que a superfície de desgaste (46, 46') é posicionada em lados opostos no diâmetro externo do corpo.

4. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que a superfície de desgaste (46, 46') é selecionada do grupo consistindo de um material de carboneto, cromo duro, bronze-alumínio, aço de alta velocidade ou combinações dos mesmos.

5. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o rebordo de corte (24) adjacente a cada uma das duas bordas de corte (22) forma uma lasca predeterminada de material, e o tamanho e formato das lascas produzidas podem ser controlados ao se alterar a posição, o tamanho e/ou a configuração do rebordo de corte (24).

6. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o corpo compreende, adicionalmente:

um canal (48) ao longo da superfície externa do corpo capaz de direcionar fluido em direção a cada uma das duas bordas de corte (22) do inserto (14) ao inserto (14).

7. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que o canal (48) é aproximadamente paralelo a um eixo de rotação.

8. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o furo (50) é um furo transversal se estendendo através do corpo.

9. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o corpo compreende, adicionalmente:

uma superfície de localização (42) correspondente ao diâmetro interno da haste.

10. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o inserto compreende, adicionalmente:

pelo menos duas bordas de corte adjacentes à primeira face e à segunda face.

11. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o inserto compreende, adicionalmente:

uma ou mais redes de corte (26) posicionadas adjacentes a uma ou mais bordas de corte (22).

12. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o inserto compreende, adicionalmente:

um ou mais rompedores de lasca posicionados através de uma ou mais bordas de corte.

5 13. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o inserto compreende, adicionalmente:

uma ou mais redes de corte posicionadas adjacentes a uma ou mais bordas de corte.

10 14. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que as roscas são roscas externas sobre uma superfície externa do corpo.

15. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que as roscas são roscas internas adjacentes ao duto.

15 16. Cabeça de furadeira, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que as roscas são múltiplas roscas guias de travamento.

17. Cabeça de furadeira de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que compreende, adicionalmente, pelo menos duas bordas de corte adjacentes à primeira face e à segunda face.

20 18. Cabeça de furadeira de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada** pelo fato de que a geometria de corte provê um ângulo compreendido entre as pelo menos duas bordas de corte de modo que cargas radiais sejam minimizadas.

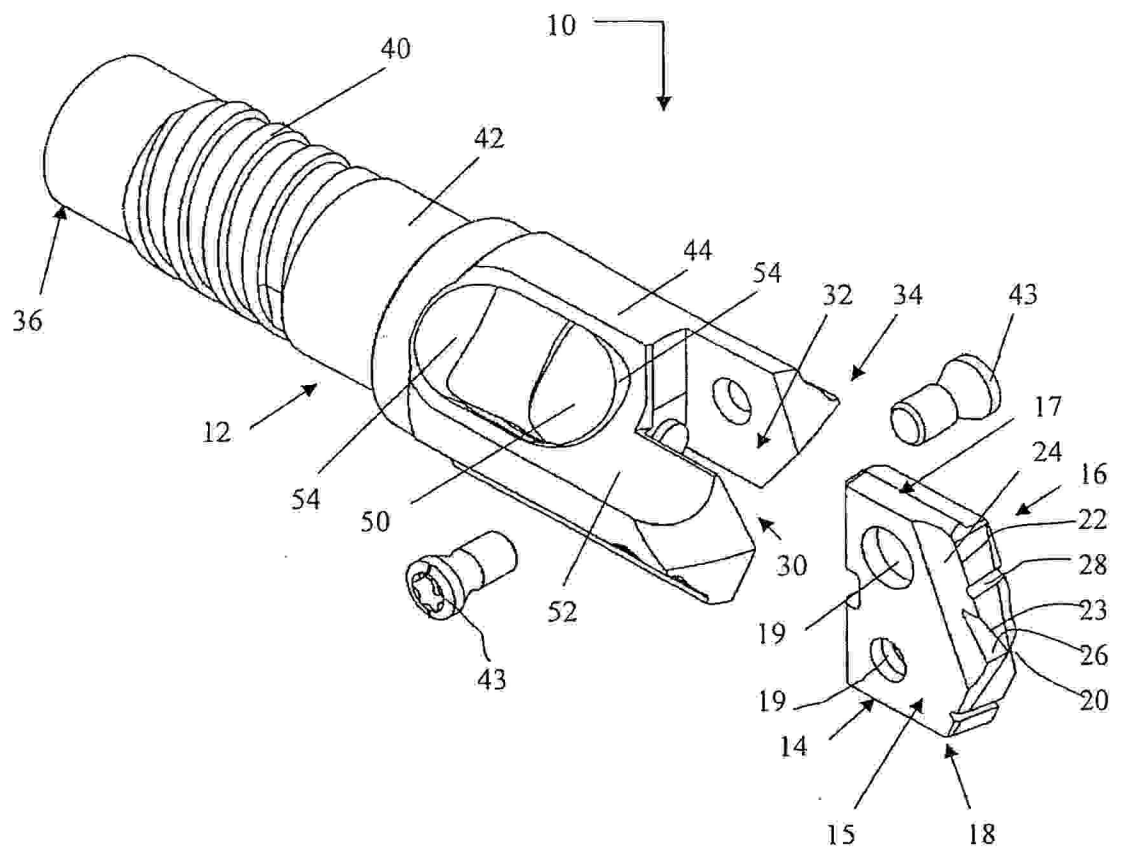
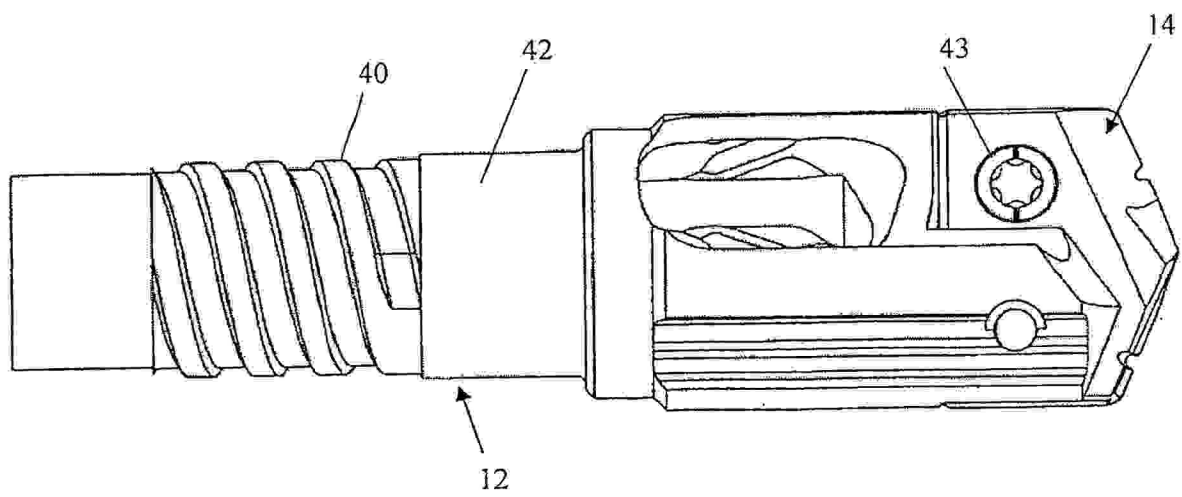
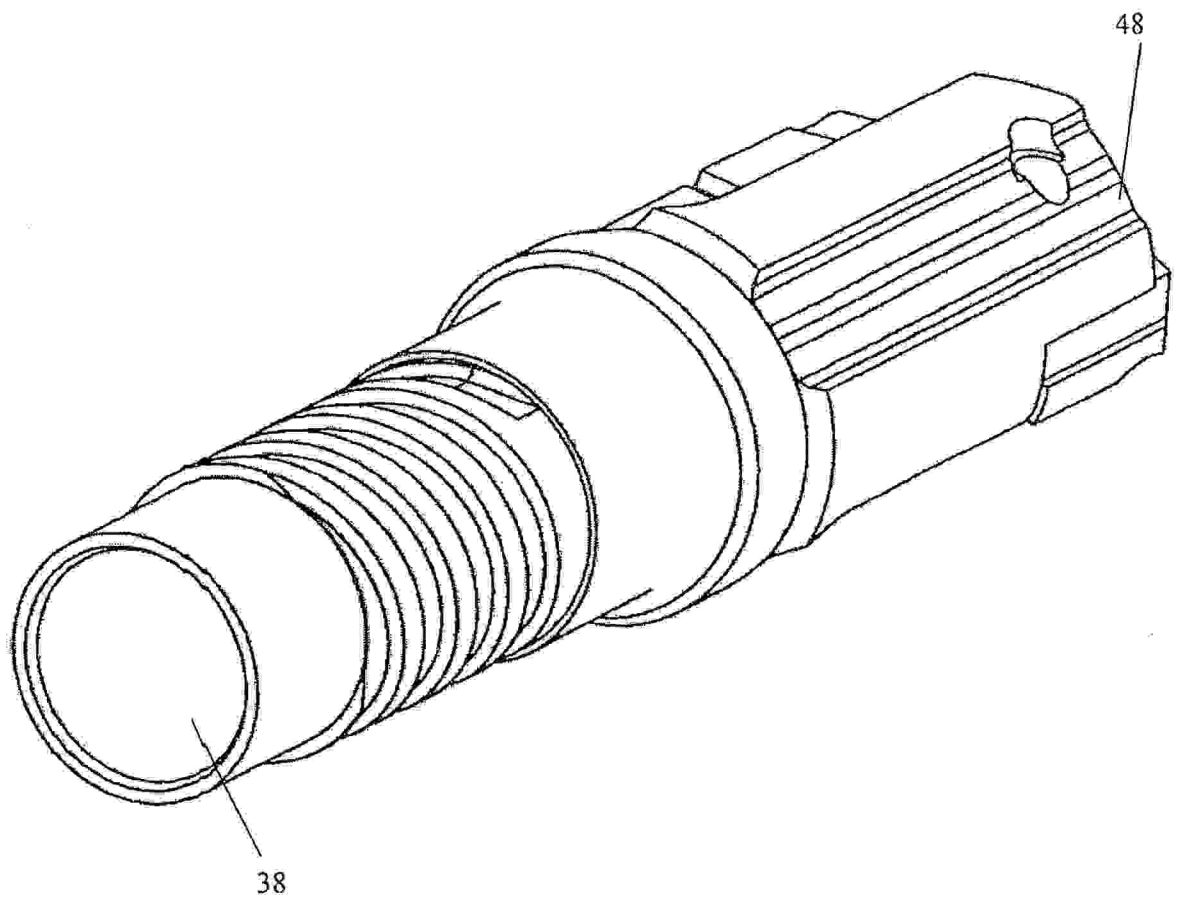
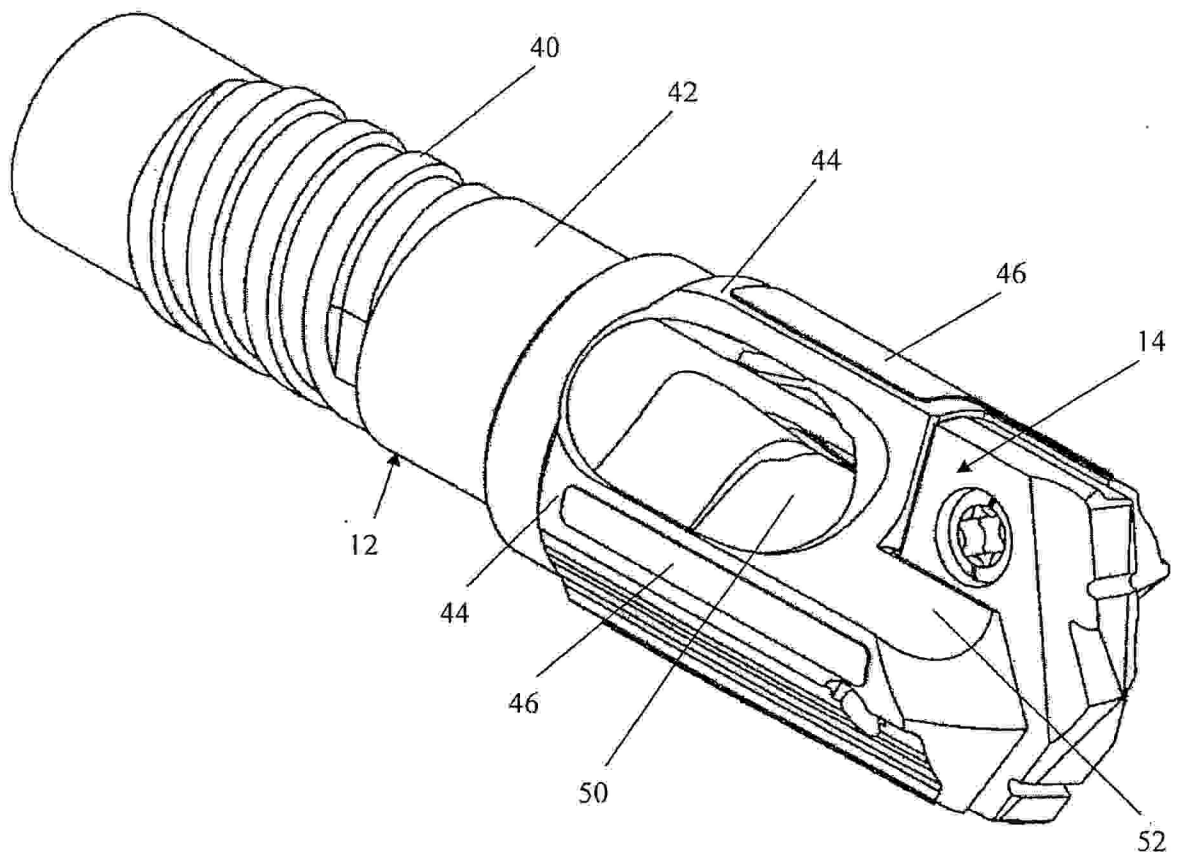
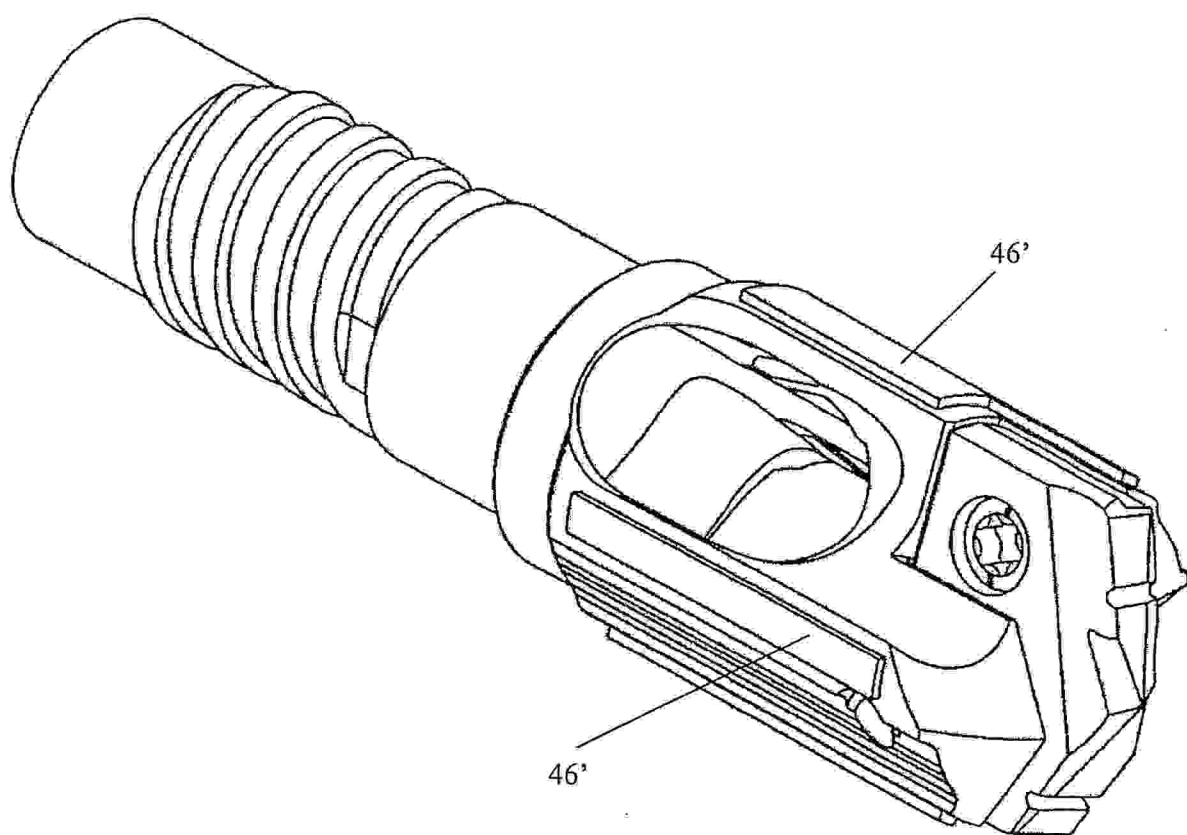


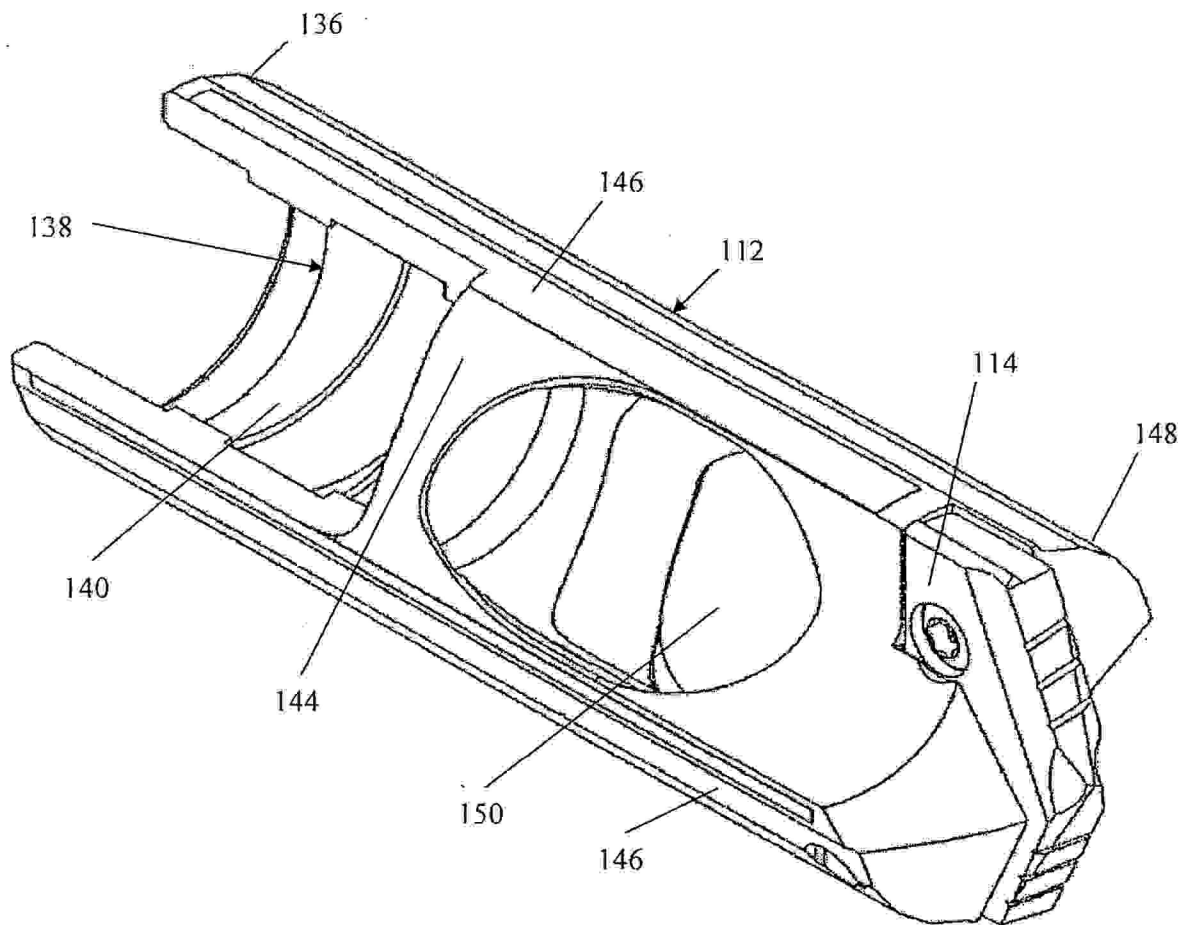
Fig. 1

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**

**Fig. 6**

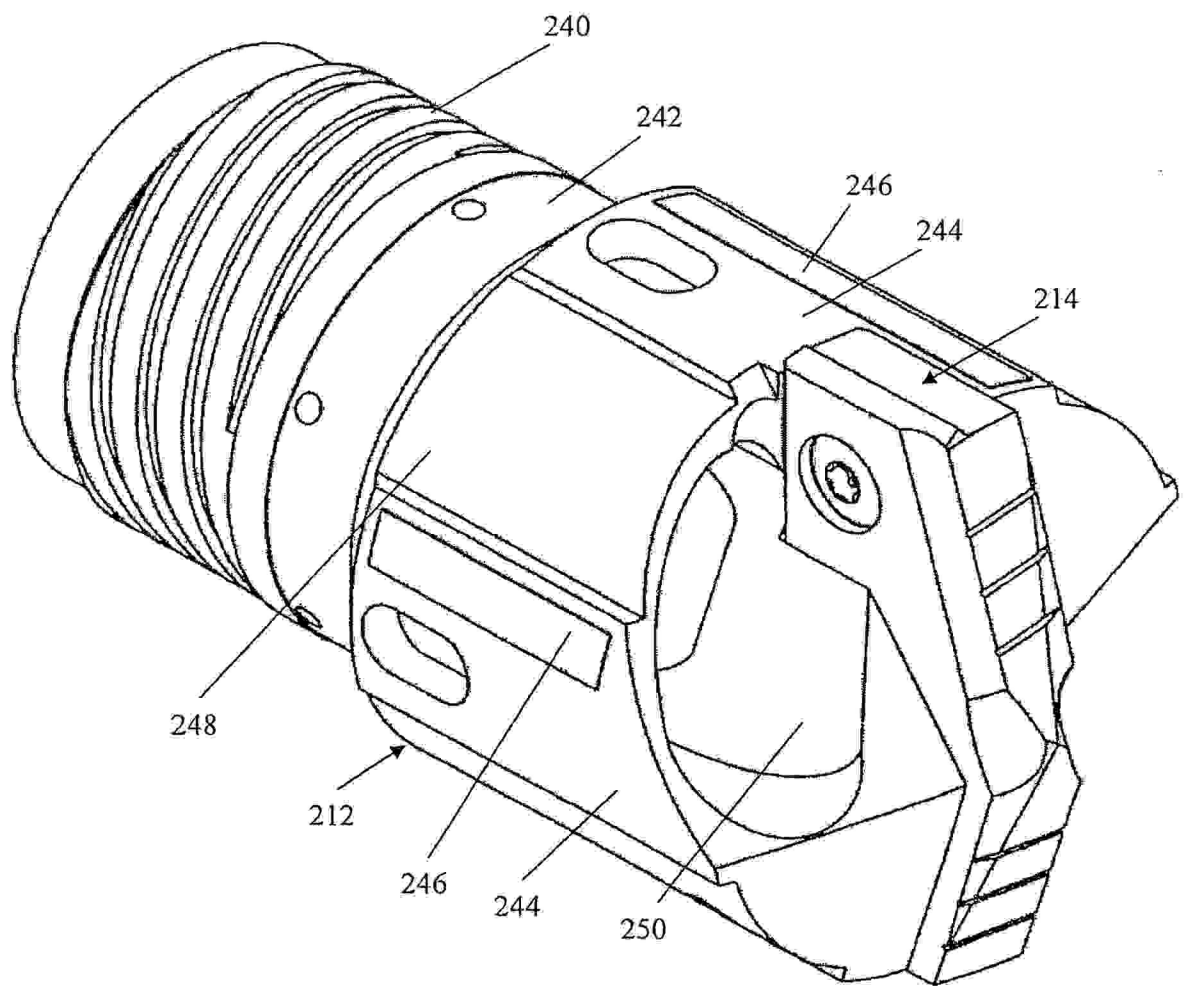


Fig. 7