

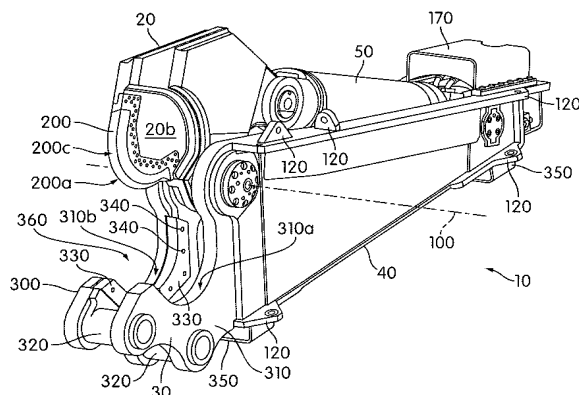


(22) Data de Depósito: 22/06/2007
(43) Data da Publicação: 17/04/2012
(RPI 2154)



(51) Int.Cl.:
B23D 17/06
B23D 35/00

(57) Resumo: TESOURÃO REFORÇADO PARA O PROCESSAMENTO DE MATERIAIS. Um tesourão reforçado para o processamento de materiais inclui mordentes conectados de maneira pivotável (20, 30) e um cilindro hidráulico (50) que se estende de maneira operacional entre os mordentes no sentido de abrir e fechar os mordentes. Um dos mordentes inclui uma lâmina de corte (200) com uma borda de corte substancialmente convexa. As superfícies da lâmina de corte se intersectam em um ângulo agudo de modo a definir a borda de corte. O formato da lâmina de corte permite que a mesma perfure e corte com eficiência estruturas de grandes diâmetros, como, por exemplo, tubos condutores. O outro mordente inclui uma porção substancialmente côncava que encastra a peça de trabalho. O tesourão inclui vários recursos que facilitam o uso subaquático ou acima da água do tesourão no sentido de cortar porções de uma plataforma de petróleo descomissionada.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TESOURÃO REFORÇADO PARA O PROCESSAMENTO DE MATERIAIS"**.

O presente pedido reivindica o benefício da prioridade do Pedido de Patente Provisório U.S. N. 60/815 832, depositado em 23 de junho de 2006, intitulado "HEAVY DUTY MATERIAL PROCESSING TESOURÃO," do
5 Pedido de Patente Provisório U.S. N. 60/907 709, depositado em 13 de abril de 2007, intitulado "HEAVY DUTY MATERIAL PROCESSING TESOURÃO," e do Pedido de Patente de Utilidade U.S. N. 11/766 387, depositado em 21 de junho de 2007, intitulado "HEAVY DUTY MATERIAL PROCESSING TE-
10 SOURÃO," cujos conteúdos em sua totalidade encontram-se incorporados ao presente documento à guisa de referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, de modo geral, a um tesourão reforçado para processamento, e, particularmente, a lâminas de corte para
15 tesourão reforçado para processamento utilizado para processar plataformas de petróleo descomissionadas.

Quando plataformas petrolíferas são descomissionadas, vários materiais têm de ser cortados para desmontar vários elementos das plata-
20 formas. Em particular, essas plataformas incluem tubos condutores que utilizam tubos metálicos encaixados (por exemplo, 3 fios - 13"OD, 20"OD, e 30"OD, todos com espessuras de parede de ½") com emboço (por exemplo, de betão ou argamassa) disposto entre os tubos. O centro do tubo mais interno permanece oco para a transmissão de petróleo. A resistência, tamanho
25 e composição dos tubos condutores com vantagem os tornam fortes durante a sua utilização, mas desvantajosamente os tornam difíceis de cortar após a desativação da plataforma de poço de petróleo.

Tubos condutores subaquáticos são convencionalmente processados/cortados com jatos de água, serras de tira, tochas, e/ou explosivos.
30 Infelizmente, essas técnicas de corte frequentemente exigem operação por parte de mergulhadores que devem mergulhar a profundidades extremas (por exemplo, 304,80 m (1000 pés)) em águas perigosas sob uma platafor

ma petrolífera descomissionada.

Por diversas razões, o tesourão convencional para processamento de material é mal adaptado para cortar/processar tubos condutores. Em primeiro lugar, as lâminas de corte geralmente planas de um tesourão convencional (ver, por exemplo, a Patente U.S. N. 5 992 023) tendem a comprimir e deformar a secção transversal do material processado antes de cisalhar o material. A força utilizada para deformar a secção transversal afeta a força usada para realmente cortar/cisalhar o material. A rigidez da construção dos tubos condutores resiste à deformação. Assim, quando um tesourão reforçado convencional tenta cortar um tubo condutor, muito da força do tesourão é exercida como um grampo na tentativa de deformar o tubo condutor, por vezes deixando pouca força para poder realmente cortar/cisalhar o tubo. Em segundo lugar, o tesourão reforçado para demolição convencional utiliza lâminas de corte superior e inferior em forma de V, cada qual incluindo ápices na base da forma em V (vide, por exemplo, a Patente U.S. N. 5 992 023). Quando tal forma em V é usada para cortar um tubo condutor, o tesourão corta simultaneamente o tubo em dois locais diferentes, ou seja, um corte em cada um dos lados retos da forma em V. A forma, portanto, distribui a força de corte do tesourão convencional, deixando menos poder de corte em cada local. A redução de força em cada local de corte pode ser insuficiente para cisalhar o material processado, o que pode resultar na paralisação do tesourão 10.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um aspecto de uma ou mais modalidades da presente invenção provê um tesourão aperfeiçoado para o processamento de material que é projetado para eficientemente processar um tubo condutor ou outros materiais tubulares dentro da água ou no solo.

Outro aspecto de uma ou mais modalidades da presente invenção provê um tesourão aperfeiçoado para o processamento de material que inclui uma lâmina de corte substancialmente convexa. Tal lâmina tende a concentrar a sua força sobre uma única parte de um tubo a ser cortado, e, assim, corta o tubo de uma forma eficiente em comparação a alguns tesou-

rões convencionais que tentam cortar o tubo em vários locais. O tesourão pode incluir um berço sobre o mordente oposto que é moldado para acomodar a peça de trabalho. O berço tende a manter a peça de trabalho entre os mordentes e dificulta a excessiva deformação da peça de trabalho durante as operações de desmanche.

Outro aspecto de uma ou mais modalidades da presente invenção provê um método de utilização de um tesourão de processamento de material. O tesourão inclui um primeiro e segundo mordentes ligados de maneira pivotável um ao outro para um movimento pivotante sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada. O primeiro mordente tem uma primeira lâmina de corte com uma primeira borda de corte. O tesourão também inclui um atuador acionado a fluido que se estende operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada. O método inclui a submersão do tesourão em um corpo de água, o posicionamento do tesourão de tal modo que a peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes, e o corte da peça de trabalho ao operar o atuador acionado a fluido no sentido de mover os mordentes da sua posição aberta para a sua posição fechada.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, o posicionamento do tesourão de tal modo que essa peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes inclui o posicionamento da peça de trabalho em um recesso do segundo mordente de tal modo que o recesso tenda a manter a peça de trabalho disposta entre os mordentes. O primeiro ou o segundo mordente pode ser a parte superior do mordente. O recesso pode ser formado por uma parte côncava do segundo mordente. A primeira borda de corte pode se abaular para a parte côncava.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, a primeira borda de corte inicialmente penetra a peça de trabalho. O método pode incluir o corte da peça de trabalho principalmente com a primeira lâmina de corte tal que o corte da peça de trabalho predominantemente se localize em uma intersecção entre a peça de trabalho e a primeira lâ-

mina de corte, enquanto que o mordente inferior predominantemente apóia a peça de trabalho sem cortar.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, a peça de trabalho inclui um tubo condutor com tubos metálicos internos e externos tendo um emboço disposto entre os mesmos. O diâmetro externo do tubo metálico externo pode ser de pelo menos 38,10 centímetros (15 polegadas), de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas), e/ou de pelo menos 73,66 centímetros (29 polegadas). O tubo condutor pode também incluir um tubo metálico intermediário disposto entre os tubos interno e externo. O emboço é disposto entre os tubos metálicos externo e intermediário e entre os tubos metálicos interno e intermediário. O tubo condutor pode fazer parte de uma plataforma petrolífera montada no fundo do mar.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, tal como visto ao longo do eixo do mordente, a primeira borda de corte inclui uma porção que se abaúla para o segundo mordente. A primeira borda de corte pode ser convexa. A convexidade pode formar um arco de, pelo menos, 60 graus, pelo menos, 90 graus, pelo menos 100 graus e, ou, pelo menos, 110 graus.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, a primeira lâmina de corte inclui uma primeira e segunda superfícies que se intersectam na primeira borda de corte. Como visto em um plano que perpendicularmente intersecta a primeira borda de corte, a segunda superfície faz um ângulo agudo com a primeira superfície. O ângulo agudo pode ser inferior a 80 graus, menor que 70 graus, e/ou inferior a 55 graus. A primeira superfície pode ser substancialmente plana e perpendicular ao eixo do mordente.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, o comprimento da primeira borda de corte é de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas). A primeira borda de corte pode ter uma curvatura composta.

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, o atuador acionado a fluido é um pistão e cilindro hidráulicos. O ci-

lindro pode ter um diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas), pelo menos 12,70 centímetros (5 polegadas), pelo menos 25,40 centímetros (10 polegadas), pelo menos 30,48 centímetros (12 polegadas), pelo menos 45,72 centímetros (18 polegadas), e/ou pelo menos 50,80 centímetros (20 polegadas).

De acordo com um outro aspecto de uma ou mais destas modalidades, o tesourão pesa pelo menos 90,72 quilogramas (200 libras), pelo menos 226,80 quilogramas (500 libras), pelo menos 453,59 quilogramas (1000 libras), e/ou pelo menos 4.535,92 quilogramas (10.000 libras). O tesourão pode incluir uma pluralidade de ressaltos de montagem para a montagem do tesourão em uma máquina base.

Outro aspecto de uma ou mais modalidades da presente invenção compreende um método para criar um tesourão tendo um primeiro e segundo mordentes relativamente móveis e um primeiro e segundo assentos de inserção de lâmina primário e secundário no primeira e segundo mordentes, respectivamente. O método inclui a montagem de um primeiro elemento de inserto de lâmina no primeiro mordente, o primeiro elemento de inserto de lâmina tendo porções de montagem que complementam os assentos de inserto de lâmina primário e secundário do primeiro mordente, o primeiro elemento de inserto de lâmina tendo uma borda de corte com uma porção convexa. O método inclui ainda a montagem de um segundo elemento de inserto de lâmina no segundo mordente, o segundo elemento de inserto de lâmina tendo porções de montagem que complementam o assento de inserto de lâmina secundário do segundo mordente. O segundo elemento de inserto de lâmina tem uma porção elevada que se projeta a partir do segundo mordente para o primeiro mordente. O primeiro e segundo elementos de inserto de lâmina são montados de tal modo que a porção convexa e a porção elevada passem uma pela outra à medida que o primeiro e o segundo mordentes se movimentam um na direção do outro.

Outro aspecto de um ou mais modalidades da presente invenção provê um tesourão de processamento de material para uso nos métodos acima descritos ou em outras aplicações.

Vantagens adicionais e/ou alternativas e características mais importantes da invenção tornar-se-ão aparentes a partir da descrição detalhada a seguir, que, em articulação com os desenhos anexos, apresenta as modalidades preferidas da presente invenção.

5 BREVE DESCRIÇÃO DO DESENHOS

Com referência a seguir aos desenhos que fazem parte desta apresentação original:

A figura 1 é uma vista em perspectiva frontal esquerda de um tesourão para processamento de materiais, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 2 é uma vista transversal do tesourão da figura 1, tomada ao longo da cabo 2-2 da figura 3;

A figura 3 é uma vista em planta parcial esquerda do tesourão da figura 1;

A figura 4 é uma vista detalhada da figura 3;

A figura 5 é uma vista lateral do tesourão da figura 1 que é utilizada subaquática para processar uma plataforma petrolífera descomissionada;

A figura 6 é uma vista em planta lateral esquerda do tesourão da figura 1;

A figura 7 é uma vista lateral do tesourão da figura 1 utilizada acima da água para processar uma plataforma petrolífera descomissionada;

A figura 8 é uma vista em seção transversal de um inserto de lâmina de acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção;

A figura 9 é uma vista lateral de um tesourão para processamento de materiais de acordo com uma outra modalidade da presente invenção;

A figura 10 é uma vista em seção transversal do tesourão da figura 9;

A figura 11 é uma vista em perspectiva frontal esquerda do tesourão da figura 9;

A figura 12 é uma vista em perspectiva, frontal, esquerda, parcialmente explodida do tesourão da figura 9;

A figura 13 é uma vista lateral de um elemento de inserto de lâmina elevado secundário inferior do tesourão da figura 9;

A figura 14 é uma vista em seção transversal do inserto da figura 13;

5 A figura 15 é uma vista lateral de um elemento de inserto de lâmina superior do tesourão da figura 9; e

A figura 16 é uma vista em seção transversal do inserto da figura 15.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES DA INVENÇÃO

10 As figuras 1 a 6 ilustram um tesourão de processamento de material 10, de acordo com uma modalidade da presente invenção. Conforme descrito em detalhe abaixo, o tesourão 10 compreende um mordente superior 20, um mordente inferior 30, uma alavanca 40, e um cilindro hidráulico 50.

Na modalidade ilustrada, os mordentes 20, 30 se ligam um ao
15 outro para um movimento pivotante relativo sobre um eixo de pivô que se estende lateralmente 100 entre uma posição aberta (mostrada nas figuras 1 e 6) e uma posição fechada. No entanto, os mordentes 20, 30 podem alternativamente se conectarem entre si de maneira móvel de qualquer outra forma adequada que ofereça um movimento relativo entre as posições ab-
20 ta e fechada (por exemplo, um mecanismo de 4 barras, etc.) sem se desviar do âmbito de aplicação da presente invenção.

A alavanca 40 se estende para trás do mordente inferior 30 e define um quadro do tesourão 10. A alavanca 40 pode ser rigidamente fixada ao ou integralmente formada com o mordente inferior 30. Como mostrado
25 nas figuras 1, 5 e 6, a alavanca 40 inclui uma pluralidade de ressaltos de montagem 120 que facilitam a fixação do tesourão 10 a fim de apoiar os cabos 130 de uma máquina base 140 (por exemplo, uma plataforma de petróleo, um navio, uma balsa, um guindaste, etc.) A posição e o número de ressaltos 120 de preferência facilitam a montagem do tesourão 10 na máquina
30 base 140 em qualquer uma das três orientações: (a) horizontalmente, com o eixo pivô 100 orientado horizontalmente para o corte horizontal de peças de trabalho estendidas; (b) horizontalmente, com o eixo pivô orientado vertical-

mente para o corte vertical de peças de trabalho estendidas, e (c) verticalmente para o corte horizontal de peças de trabalho estendidas dispostas diretamente abaixo do tesourão 10. Os vários ressaltos 120 podem ser conectados a cabos independentemente controláveis 130 de modo a facilitar o movimento pivotante e translacional tridimensional controlado do tesourão 10. Por conseguinte, mesmo quando montado na horizontal (ou verticalmente) na máquina base, o tesourão 10 pode ser pivotado para cortar peças de trabalho estendidas vertical ou horizontalmente ou inclinadas.

De acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção, a alavanca 40 inclui um suporte de montagem para a montagem do tesourão 10 em uma escavadeira. O suporte de montagem pode ser concebido para montar o tesourão 10 na lança e/ou alavanca da escavadeira.

O cilindro hidráulico de dupla ação 50 liga-se de maneira pivotável ao mordente superior 20 e à alavanca 40 (ou ao mordente inferior 30) de tal modo que a extensão e a contração do cilindro 50 abra e feche os mordentes 20, 30. O cilindro hidráulico 50 é preferencialmente forte o suficiente para suprir energia suficiente para o tesourão 10 para cortar um tubo condutor 190 (veja figura 6). De acordo com várias modalidades da presente invenção, o cilindro do cilindro hidráulico 50 tem um diâmetro interno de pelo menos 25,40 centímetros (10 polegadas), pelo menos 30,48 centímetros (12 polegadas), pelo menos 45,72 centímetros (18 polegadas), e/ou, pelo menos, 50,80 centímetros (20 polegadas).

Conforme mostrado na figura 5, cabos hidráulicos 150 se estendem a partir do cilindro 50 para uma unidade de força hidráulica 160 na máquina base 140. A unidade de força 160 seletivamente provê fluido hidráulico pressurizado ao cilindro 50 para abrir e fechar os mordentes 20, 30.

A unidade de força 160 inclui um carretel de compensação a fim de compensar a folga nos cabos 150 ou soltar o cabo 150 à medida que o tesourão 10 se afasta da unidade de força 160. Os cabos 150 são preferencialmente de comprimentos o suficiente para permitir que o tesourão 10 atinja o fundo do mar sob uma plataforma petrolífera ancorada a uma profundidade de água convencional (por exemplo, pelo menos 30,48 m (100 pés),

pelo menos 60,96 m (200 pés), pelo menos 121,92 m (400 pés), pelo menos 152,40 m (500 pés), pelo menos 182,88 m (600 pés), e/ou entre 30,48 e 2.133,60 m (100 a 7000 pés)). Os cabos 150 podem ser forrados a fim de proteger os mesmos dos resíduos submarinos e dificultar a ruptura das cabos 150. Como mostrado na figura 1, uma chapa de cobertura 170 cobre parcialmente uma extremidade traseira do cilindro 50 e conexões do cabo 150 associados a fim de proteger tais componentes de detritos e impactos durante uma utilização submarina do tesourão 10.

Embora o tesourão 10 ilustrado utilize um cilindro hidráulico 50 para abrir e fechar os mordentes 20, 30, qualquer outro atuador adequado pode ser usado para operar os mordentes 20, 30 sem se desviar do âmbito de aplicação da presente invenção (por exemplo, um atuador acionado a fluido, um atuador elétrico, etc.)

De acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção, a unidade de força hidráulica 160 é montada diretamente na ou dentro da alavanca 40 de tal modo que o tesourão 10 e a unidade de força 160 formem um sistema de corte auto-contido. A unidade de força 160 pode ser alimentada por qualquer fonte de alimentação adequada (por exemplo, um motor de combustão interna, eletricidade, etc.) A unidade de força hidráulica 160 pode ser definida pela própria máquina base 140, no caso de máquinas base equipadas a força hidráulica 140, tais como as escavadeiras.

Conforme mostrado na figura 4, o mordente superior 20 inclui um elemento de inserto de lâmina superior 200 que se fixa a uma superfície de assento de formato correspondente 20a do mordente superior 20 por meio de parafusos 210 ou outro prendedor adequado. Como mostrado nas figuras 1 e 3, o elemento de inserto de lâmina 200 inclui uma borda de corte 200A que é convexa na maior parte do seu comprimento. A convexidade define um arco α . De acordo com várias modalidades da presente invenção, o arco α é dentre 60 e 360 graus, pelo menos, 90 graus, pelo menos 100 graus, pelo menos 110 graus, e/ou cerca de 118 graus.

Na modalidade ilustrada, a convexidade tem um formato semi-circular, uma porção central 200d que se abaúla na direção do mordente

inferior 30. No entanto, a convexidade pode, em alternativa, definir uma variedade de outras formas convexas sem se desviar do âmbito de aplicação da presente invenção (por exemplo, uma curva de raio variável, uma curva de formato semi-elíptico, uma curva convexa abaulada, etc.) Além disso, a borda de corte 200a pode ter uma variedade de outras formas que não obstante fazem com que a mesma se abaúle na direção do mordente inferior 30 (por exemplo, um bojo pontudo, uma forma em V com um vértice do V apontando para o mordente inferior 30; uma forma em V truncada na qual o ápice do V é arredondado e se abaúla para o mordente inferior 30; um formato poligonal que se abaúla para o mordente inferior 30; um formato de pá).

Conforme mostrado na figura 6, o bojo 200d da borda de corte 200a é preferencialmente disposto na direção de uma porção central da borda de corte 200a, como visto de lado. Consequentemente, a porção abaulada 200d da borda de corte 200a contata e penetra uma peça de trabalho 190 primeiro em uma posição localizada sobre a peça de trabalho 190 à medida que os mordentes 20, 30 se aproximam. A forma da borda de corte 200a, portanto, concentra a força do tesourão 10 na posição localizada a fim de aumentar a força de corte do tesourão 10. Conforme a borda de corte 200a continua a cortar a peça de trabalho 190, as porções proximal e distal 200e, 200f da borda de corte 200a dispostas nos lados opostos do bojo 200d ficam contrariamente anguladas com relação a uma direção de movimento da borda de corte 200a de tal modo que os lados proximal e distal 200e, 200f tendam a criar forças opostas que empurram as porções de contato da peça de trabalho 190 dispostas nos lados opostos do bojo 200d na direção do e para fora do eixo pivô 100. As forças tendem a se anular mutuamente, e agir em uma direção perpendicular à direção de movimento do elemento de inserto de lâmina 200, que tende a limitar a deformação da peça de trabalho 190 relativa a uma borda de corte plana convencional que desenvolve forças de corte/deformação em uma única direção. A borda de corte 200a, portanto, continua a cortar a peça de trabalho 190 sem deformar significativamente a peça de trabalho 190.

Conforme mostrado nas figuras 3 e 6, a borda de corte 200a é

preferencialmente grande o suficiente para acomodar os tubos condutores 190. De acordo com várias modalidades da presente invenção, a primeira borda de corte tem dentre 25,40 e 152,40 centímetros (10 e 60 polegadas) de comprimento, pelo menos 50,80 centímetros (20 polegadas) de comprimento, pelo menos 76,20 centímetros (30 polegadas) de comprimento e/ou pelo menos 101,60 centímetros (40 polegadas) de comprimento.

Conforme mostrado na figura 4, o elemento de inserto de lâmina 200 inclui uma primeira e segunda superfícies 200b, 200c que se intersectam mutuamente na borda de corte 200a. Conforme visto em um plano que perpendicularmente cruza a borda de corte 200a, a segunda superfície 200c faz um ângulo agudo β com a primeira superfície 200b. De acordo com várias modalidades da presente invenção, o ângulo β é inferior a 80 graus, menor que 70 graus, menor que 55 graus, e/ou de cerca de 45 graus. O ângulo β pode permanecer constante ao longo do comprimento da borda de corte 200a, ou pode variar de comprimento ao longo do comprimento da borda de corte 200a.

A primeira superfície 200b é substancialmente plana e perpendicular ao eixo geométrico do mordente 100. Assim, à medida que os mordentes 20, 30 se aproximam, a primeira superfície 200b slides pelas porções de corte da peça de trabalho 190 sem deformar significativamente a peça de trabalho 190. Em contrapartida, a segunda superfície 200c faz um ângulo agudo com o eixo geométrico do mordente 100 (ou um plano 180 perpendicular ao eixo geométrico do mordente 100). Por conseguinte, à medida que os mordentes 20, 30 se aproximam, a segunda superfície 200c empurra as porções de corte da peça de trabalho 190 lateralmente para fora (isto é, em uma direção paralela ao eixo geométrico do mordente 100). Uma força de reação aplicada pela peça de trabalho 190 à segunda superfície 200c tende a pressionar o elemento de inserto de lâmina superior 200 a uma direção oposta lateral no sentido do elemento de inserto de lâmina inferior 330 do mordente inferior 30, favorecendo, assim, um contato de corte estrito dos elementos de inserto de lâmina superior e inferior 200, 330.

As superfícies 200b, 200c podem ser simétricas uma à outra,

com relação ao plano 180. O ângulo β formado entre as superfícies 200b, 200c pode ser um ângulo reto de tal modo que cada superfície 200b, 200c se afasta do plano 180 em 45 graus. De maneira alternativa, o ângulo β pode ser agudo (por exemplo, inferior a 80 graus, menor que 70 graus, menor que 55 graus, e/ou de cerca de 45 graus).

Na modalidade ilustrada nas figuras 1 a 4, a primeira superfície 200b é plana e perpendicular ao eixo geométrico do mordente 100. Contudo, de acordo com a modalidade alternativa ilustrada na figura 8, uma primeira superfície 200b' de um elemento de inserto 200' faz um ângulo agudo μ com o plano 180 perpendicular ao eixo geométrico do mordente 100. De acordo com várias modalidades da presente invenção, o ângulo μ é inferior a 80 graus, menor que 70 graus, menor que 50 graus, inferior a 40 graus, entre 5 e 85 graus, e/ou de cerca de 30 graus. O ângulo μ pode impedir que o inserto 200' se desvie lateralmente na direção do inserto 330 tanto que os insertos 200', 330 interfiram uns com os outros quando o tesourão se fecha. A superfície 200c' faz um ângulo agudo Δ com o plano 180. O ângulo Δ pode ser igual ao ângulo μ ou diferir do ângulo μ . De acordo com várias modalidades da presente invenção, o ângulo Δ é inferior a 60 graus, menor que 50 graus, de cerca de 45 graus, e/ou dentre 60 e 30 graus.

Conforme mostrado na figura 8, uma borda de corte 200a' do inserto 200' é deslocada com relação a uma linha de centro 325 do inserto 200' na direção do inserto 200', incluindo a superfície 200b'. De acordo com várias modalidades da presente invenção, este desvio resulta em uma borda de corte 200a' disposta em 1/3, 1/4, menos da metade, e/ou cerca de 23,5 % de toda a extensão da largura do inserto 200'. Por conseguinte, as superfícies 200b', 200c' formam um formato em V desviado com relação à linha de centro 325.

Voltando à modalidade ilustrada na figura 4, o tamanho e a forma do elemento de inserto de lâmina 200 pode fazer o elemento 200 pesar 45,36 quilogramas (100 libras) ou mais. De acordo com várias modalidades da presente invenção, o elemento 200 pesa pelo menos 45,36 quilogramas (100 libras), pelo menos 68,04 quilogramas (150 libras), e/ou pelo menos

113,40 quilogramas (250 libras). Na modalidade ilustrada, o elemento de inserto de lâmina 200 compreende uma peça unitária. No entanto, o elemento de inserto de lâmina 200 pode, em alternativa, incluir uma pluralidade de elementos de inserto de lâmina discretos sem se desviar do âmbito de aplicação da presente invenção.

O mordente superior 20 inclui uma porção relativamente fina 20b. Como mostrado nas figuras 2 e 6, uma espessura T da porção 20b é de preferência pequena de modo a facilitar a passagem deslizante da peça de trabalho cortada 190 pela porção 20b à medida que o tesourão 10 corta a peça de trabalho 190. De acordo com várias modalidades da presente invenção, a espessura T poderá ser inferior a 15,24 centímetros (6 polegadas), menor que 12,70 centímetros (5 polegadas), menor que 10,16 centímetros (4 polegadas), e/ou de cerca de 8,89 centímetros (3 ½ polegadas). Conforme visto nas figuras 2 e 3, a porção 20b de preferência tem uma altura H e largura W suficientemente grandes, tanto que, quando os mordentes 20, 30, se aproximam depois de cortar a peça de trabalho 190, as extremidades cortadas da peça de trabalho 190 não ultrapassam a porção 20b. Por conseguinte, o tesourão 10 pode cortar uma peça de trabalho 190, como, por exemplo, um tubo condutor 190 (ilustrado na figura 6), sem ter de separar as porções cortadas do tubo de ambos os lados do elemento de inserto de lâmina 200 em mais que a espessura T. De acordo com uma modalidade da presente invenção, projetada para cortar um tubo condutor de diâmetro externo de 76,20 centímetros (30 polegadas), H e W são, de preferência, superiores a 76,20 centímetros (30 polegadas).

De acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção, o elemento de inserto de lâmina superior é circular, de tal modo que a sua borda de corte defina um círculo completo. O elemento de inserto de lâmina é montado no mordente superior de tal forma a permitir que o elemento de inserto de lâmina seja disposto em uma variedade de posições pivotantes, cada posição sendo desviada de maneira pivotável das outras posições sobre um eixo pivô paralelo ao eixo geométrico do mordente 100. A ligação entre o mordente superior e o elemento de inserto de lâmina pode

permitir uma pluralidade de posições discretas (por exemplo, 3 posições separadas de maneira pivotável umas das outras a 120 graus), ou pode permitir um posicionamento pivotável infinitamente variável. Quando uma porção ativamente usada da borda de corte se torna gasta, o elemento de inserto de lâmina pode ser pivotado para uma posição menos gasta da borda de corte em uma posição ativa (ou seja, oposta ao mordente inferior).

Conforme mostrado nas figuras 1 a 4, o mordente inferior 30 compreende duas chapas lateralmente espaçadas 300, 310 com barras transversais 320 que se estendem lateralmente entre as mesmas. Como mostrado nas figuras 1 e 4, o mordente inferior 30 também inclui elementos de inserto de lâmina 330 que se fixam às superfícies de assento correspondentemente moldadas 300a da chapa 300 por meio de parafusos 340 ou outros prendedores adequados. Os elementos de inserto de lâmina 330 definem uma borda de corte 330a que corresponde na ação de cortar à borda de corte 200a quando os mordentes 20, 30 mudam da posição aberta para a posição fechada. Embora considerada uma borda de corte 330a, a borda de corte 330a de modo geral só corta a peça de trabalho no final do tempo de fechamento do tesourão 10 à medida que as bordas de corte 200a, 330a passam cortando uma pela outra. Por toda uma maior parte do tempo de fechamento do tesourão 10, a borda de corte 200a corta a peça de trabalho 190, enquanto a borda de corte 330a e a superfície 330b operam de modo a apoiar a peça de trabalho 190 sem substancialmente cortar a peça de trabalho 190. Sendo assim, a ação de corte do tesourão 10 é predominantemente realizada pelo elemento de inserto de lâmina superior 200, e um corte substancial da peça de trabalho 190 se localiza na intersecção entre a peça de trabalho 190 e o elemento de inserto de lâmina 200. O corte localizado concentra a força do tesourão 10 na borda de corte 200a a fim de aperfeiçoar o poder de corte do tesourão 10 e permitir que o tesourão corte peças de trabalho até maiores, mais fortes, tais como os tubos condutores maiores.

Uma superfície superior 310a da chapa 310 é preferencialmente disposta ligeiramente mais baixa que uma superfície superior 300b da chapa 300 para que uma peça de trabalho 190 principalmente se assente sobre a

chapa 300 e uma maior parte da força de fechamento do tesourão 10 seja exercida através da chapa 300 e dos elementos de inserto 330. Isto concentra a força de corte do tesourão 10 ao longo de um único plano de corte que se estende entre a borda de corte 200a e a borda de corte 330a, o que melhora a eficiência do corte. De maneira alternativa, as superfícies 300b, 310a podem ser paralelas uma à outra e apoiar em conjunto uma peça de trabalho sem se desviar do âmbito de aplicação da presente invenção.

A borda abaulada 200a provê um ponto inicial de contato com a peça de trabalho 190 (por exemplo, um tubo condutor), e, em contraste com uma borda de corte reta ou linear, provê uma borda de corte que se estende em um ângulo para longe de um plano que abrange o ponto inicial de contato e a porção de superfície mais superior adjacente da peça de trabalho 190 a ser cortada. Isto aplica uma maior concentração de força em comparação a uma lâmina reta. Quando a lâmina 200 se movimenta para baixo através da peça de trabalho 190, o ângulo em que a borda de corte 200a se forma com a espessura da peça de trabalho 190, tende a aplicar uma força de separação transversal às paredes da peça de trabalho 190. Ao mesmo tempo, o berço 360 tende a conter a separação da peça de trabalho 190 que é cortada. Como resultado, a lâmina superior 200 inicialmente penetra a superfície superior da peça de trabalho 190, e, então, progressivamente corta a peça de trabalho 190. À medida que a lâmina 200 avança na peça de trabalho 190, uma linha tangente tomada na porção da borda de corte 200a que faz contato com uma espessura da peça de trabalho 190 muda de um ângulo que vem a ser substancialmente zero (ou seja, se situa no referido plano) e se aproxima de (mas nunca chega a) um ângulo perpendicular.

Os elementos de inserto de lâmina 330 são de preferência idênticos uns aos outros e indexáveis. Por conseguinte, ao saltar as posições relativas dos elementos dianteiro e traseiro 330, menos porções gastas da borda de corte 330a poderão ser utilizadas. Além disso e/ou, alternativamente, como mostrado na figura 4, os elementos 330 podem ser indexados ao saltar os elementos 180 graus de tal maneira que menos arestas gastas 330b dos elementos 330 poderão ser usadas como a borda de corte.

Conforme mostrado nas figuras 1, 3, e 6, a borda de corte 330a e as superfícies superiores 300b, 310a são substancialmente côncavas. Conforme mostrado na figura 3, a concavidade define um arco ϵ . De acordo com várias modalidades da presente invenção, o arco ϵ é dentre 50 e 180 graus, pelo menos 80 graus, pelo menos 90 graus, pelo menos 110 graus, pelo menos 120 graus, e/ou cerca de 135 graus. A concavidade cria um berço 360 no qual uma peça de trabalho 190 a ser cortada se encaixa. O berço 360 tende a manter as peças de trabalho 190 corretamente posicionadas entre os mordentes 20, 30, antes e durante as operações de desmanche. Em contrapartida, o berço côncavo 360 tende a manter o tesourão 10 corretamente posicionado com relação à peça de trabalho 190. Conforme mostrado na figura 6, o berço 360 tem uma largura de garganta TW e uma profundidade de garganta TD que são dimensionadas de modo a facilitar o trabalho de retenção da peça de trabalho 190 no berço 360, antes e durante as operações de desmanche. Tal posicionamento é vantajoso em ambientes nos quais as posições relativas do tesourão 10 e da peça de trabalho 190 não são facilmente fixadas (por exemplo, quando o tesourão 10 se encontra suspenso a partir de cabos 130 que permitem que o tesourão 10 balance ou quando o tesourão 10 é montado em uma embarcação flutuante que tende a evoluir com as ondas/correntes, enquanto a peça de trabalho é fixada ao fundo do mar).

A forma do berço côncavo 360 é de preferência geralmente suavemente curvada e segue uma trajetória aproximadamente semicircular com um diâmetro ligeiramente maior que um diâmetro da peça de trabalho pretendida 190. De acordo com uma modalidade que é projetada para cortar um tubo condutor OD de 76,20 centímetros (30 polegadas), o diâmetro da trajetória do berço 360 é maior do que 76,20 centímetros (30 polegadas), por exemplo, de cerca de 81,28 centímetros (32 polegadas). Consequentemente, o berço 360 tem um contorno que geralmente coincide com o contorno da peça de trabalho 190. Os contornos geralmente coincidentes do berço 360 e da peça de trabalho 190 tendem a limitar a extensão na qual a peça de trabalho 190 se deforma radialmente (isto é, no sentido do e para fora do eixo

geométrico do mordente 100) durante uma operação de desmanche. Com a deformação limitada, a lâmina 200 corta continuamente uma quantidade limitada de material da peça de trabalho 190 à medida que os mordentes 20, 30 se fecham. Em contrapartida, vários tesourões convencionais substancialmente deformam as peças de trabalho antes de cortar as mesmas. Tal deformação compacta a peça de trabalho não cortada e força o tesourão convencional a eventualmente cortar uma quantidade maior de material deformado de uma vez só. Esta construção de material pode fazer com que o tesourão convencional sofra uma paralisação.

10 Na modalidade ilustrada, o diâmetro do berço 360 é concebido de modo a ser ligeiramente maior que o diâmetro da peça de trabalho a ser cortada. No entanto, peças de trabalho menores podem também ser cortadas em um tesourão projetado para peças de trabalho maiores sem se afastar do âmbito de aplicação da presente invenção.

15 Na modalidade ilustrada, o tamanho e o formato do berço 360 são concebidos para uso com peças de trabalho tendo um tamanho específico ou faixa de tamanhos. No entanto, de acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção, o berço 360 tem um tamanho ajustável que pode ser regulado de modo a acomodar uma variedade de peças de trabalho diferentemente dimensionadas e/ou conformadas.

20 Na modalidade ilustrada, o berço 360 tem um formato côncavo suave, conforme visto de lado. No entanto, o berço 360 pode formar um recesso dentro do qual a peça de trabalho 190 se encaixa em uma variedade de outras maneiras, sem se desviar do âmbito de aplicação da presente invenção. Por exemplo, o berço 360 pode ser de uma forma em V com o vértice do V apontando para fora do mordente superior 20 de modo a formar em V um recesso dentro do qual a peça de trabalho 190 se encaixa. De maneira alternativa, o berço 360 pode ter um formato poligonal, curvilíneo composto, e/ou misturado curvado/linear de tal modo que o berço 360 inclua um recesso dentro do qual a peça de trabalho 190 se encaixa.

30 Na modalidade ilustrada, o berço 360 é disposto sobre o mordente inferior 30 de tal modo que o peso da peça de trabalho 190 possa aju-

dar a manter a peça de trabalho 190 no berço 360 e entre os mordentes 20, 30 durante uma operação de desmanche. De maneira alternativa, o tesourão 10 pode ser virado de cabeça para baixo durante uma operação tal que o mordente inferior 30 fique acima do mordente superior 20. Em tal configuração virada de cabeça para baixo, o peso do tesourão 10 poderá manter o berço 360 em contato com a peça de trabalho 190 durante uma operação de corte (por exemplo, o berço 360 se engata na e o tesourão 10 fica parcialmente pendurado pela peça de trabalho 190).

Na modalidade ilustrada, a borda de corte 330a e as superfícies superiores 300b, 310a são de modo geral suaves. No entanto, de acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção, a borda de corte 330a e as superfícies superiores 300b, 310a são serradas de modo a impedir que a peça de trabalho 190 gire com relação ao tesourão 10 sobre um eixo geométrico que se estende lateralmente (isto é, o eixo geométrico longitudinal da peça de trabalho paralelo ao eixo geométrico do mordente 100) durante uma operação de desmanche. A prevenção de tal rotação relativa poderá reduzir tensões sobre o elemento de inserto de lâmina superior 200. Quando a peça de trabalho 190 se encontra em uma posição fixa com relação ao solo (por exemplo, ancorada no fundo do mar), a prevenção de tal rotação relativa poderá impedir que o tesourão 10 pivote sobre a peça de trabalho 190 durante seu uso.

Conforme mostrado na figura 4, o elemento de inserto de lâmina 200 fica lateralmente disposto entre as chapas lateralmente separadas 300, 310 de tal modo que o elemento de inserto de lâmina passe entre as chapas 300, 310 e corresponda em corte ao elemento de inserto de lâmina 330 à medida que os mordentes 20, 30 se movimentem de sua posição aberta para a sua posição fechada

Embora os elementos de inserto de lâminas 200, 330 ilustrados sejam fixados de maneira removível ao restante dos mordentes 20, 30, uma ou mais dentre as lâminas de corte poderão, de maneira alternativa, ser integralmente formadas com os mordentes 20, 30 sem se afastar do âmbito de aplicação da presente invenção.

O tesourão 10 é preferivelmente construído de modo a suportar as altas forças associadas ao corte de um tubo. Consequentemente, o tesourão 10, incluindo os mordentes 20, 30, a alavanca 40, e o cilindro 50 (sem fluido hidráulico) podem pesar milhares de libras. De acordo com as

5 várias modalidades da presente invenção, o tesourão 10 pesa pelo menos 90,72 quilogramas (200 libras), 226,80 quilogramas (500 libras), 453,59 quilogramas (1000 libras), 4.535,92 quilogramas (10.000 libras), 9.071,85 quilogramas (20.000 libras) e/ou cerca de 18.143,69 quilogramas (40.000 libras).

Os componentes do tesourão 10 são de preferência construídos

10 de modo a suportar as condições submarinas. Por exemplo, o tesourão 10 pode usar materiais resistentes à corrosão, tais como os pinos de pivô que incluem níquel. As várias conexões pivotantes (por exemplo, entre os mordentes 20, 30; entre o cilindro 50 e o mordente superior 20; e entre o cilindro 50 e a alavanca 40) podem ser seladas a fim de impedir a intrusão de água

15 salgada. O sulfeto pode ser usado nos mancais a fim de dificultar corrosão. Os vários componentes do tesourão 10 podem compreender aço inoxidável. Os componentes corrosíveis podem ser revestidos com um revestimento protetor ou tinta de modo a proteger os mesmos contra a água salgada corrosiva.

20 O tesourão 10 pode incluir ainda características que o tornam particularmente bem adequado para um uso submarino. Por exemplo, as arestas e bordas do tesourão 10 podem ser arredondadas de modo a reduzir pontos de pega que poderiam, de outra forma, se emaranhar nos resíduos submarinos (por exemplo, cabos, algas marinhas, componentes da plataforma petrolífera, etc.). Um jato de água poderá ser disposto sobre o fundo do

25 mordente inferior 30 e/ou alavanca 40 e orientado para borrifar para baixo na direção do limo sobre o fundo do mar, deste modo limpando o limo e permitindo que o tesourão 10 corte a ponta inferior da peça de trabalho (por exemplo, abaixo do fundo do mar). O tesourão 10 pode incluir um croque que

30 se monta frouxamente sobre a peça de trabalho e permite que o tesourão 10 deslize no sentido axial ao longo da peça de trabalho a fim de ajudar na reposição do tesourão 10 após cada corte da peça de trabalho. Um braço ro-

bótico pode se estender a partir do tesourão 10 a fim de ajudar a posicionar o tesourão 10 em volta de uma peça de trabalho subaquática 190. Conforme mostrado nas figuras 1 e 3, pernas de suporte 350 são montadas na alavanca 40 de modo a facilitar a colocação estável do tesourão 10 sobre o deque de uma máquina base 140, como, por exemplo, um navio, uma plataforma petrolífera, ou uma balsa. As pernas de suporte 350 podem ainda facilitar o uso isolado do tesourão 10 sobre a terra seca (por exemplo, para processar um tubo condutor em pátios de recuperação depois de o tubo condutor ser separado da plataforma petrolífera e desviado para o pátio de recuperação em longos pedaços). As barras transversais 320, a alavanca 40, e/ou os mordentes 20, 30 podem incluir ressaltos de montagem adaptados para suportar um ou mais aparelhos (por exemplo, uma câmera de vídeo, um jato de água, um braço robótico, um croque, etc.).

De acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção conforme mostrada na figura 7, o tesourão 10 é montado em um deque acima da água 500 de uma plataforma de petróleo, navio, balsa, ou outra estrutura. O eixo geométrico 100 é orientado verticalmente de tal modo que um tubo condutor 190 seja cortado em pedaços à medida que é puxado (por exemplo, via o cabo de suporte de um guindaste) ou empurrado para cima a partir de dentro do corpo de água.

A seguir, o uso do tesourão 10 com relação a uma plataforma petrolífera descomissionada 1000 é descrita com referência à figura 5. Os ressaltos de montagem 120 são fixados de modo a suportar os cabos 130 da máquina base 140 (ilustrada na figura 5 como um guindaste montado em navio). Os cabos hidráulicos 150 são fixados ao tesourão 10 e à unidade de força hidráulica 160. O tesourão 10 é em seguida baixado do deque da máquina base 140 para dentro do corpo de água (por exemplo, um lago, rio, mar, baía, oceano, etc.). A máquina base 140 posiciona o tesourão 10 de tal modo que a peça de trabalho a ser processada (por exemplo, um tubo condutor 190 ou outra estrutura que faça parte da plataforma petrolífera 1000) fique disposta entre os mordentes abertos 20, 30 do tesourão. Um operador em seguida utiliza a unidade de força 160 para operar o cilindro 50, fechar

os mordentes 20, 30, e cortar a peça de trabalho.

O formato do elemento de inserto de lâmina 200 (por exemplo, a convexidade substancial e/ou o ângulo agudo da lâmina de corte β) e/ou a forma da porção estreita 20b tornam o tesourão 10 bem adequado para o corte do tubo condutor da plataforma 1000. À medida que os mordentes 20, 30 se aproximam, a borda de corte 200a perfura o tubo condutor 190 em um único local de modo a concentrar a força do tesourão 10 naquele local. Quando o elemento de inserto de lâmina 200 corta o tubo 190, o ângulo β faz com que o elemento de inserto de lâmina 200 desloque as porções cortadas do tubo 190 para ambos os lados do elemento de inserto de lâmina 200 e porção estreita 20b. O espalhamento resultante das porções cortadas do tubo 190 em uma direção lateral para fora do elemento de inserto de lâmina 200 e porção estreita 20b limita a deformação destas porções cortadas, uma vez que os mordentes 20, 30 continuam a fechar. Consequentemente, a força de corte gerada pelo cilindro hidráulico 50 permanece concentrada sobre o corte através do restante do tubo 190 ao invés de deformar/comprimir as porções já cortadas do tubo 190. Em contrapartida, um tesourão convencional com lâminas conjugadas planas deforma significativamente um tubo condutor antes de cortar o tubo. A força exercida por tal tesourão convencional no sentido de deformar o tubo é parcialmente desperdiçada, uma vez que a mesma não está concentrada sobre o corte do tubo.

De acordo com várias modalidades da presente invenção, o tesourão 10 é usado para cortar um tubo condutor que tem um diâmetro externo de pelo menos 38,10 centímetros (15 polegadas), pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas), cerca de 76,20 centímetros (30 polegadas), cerca de 162,56 centímetros (64 polegadas), e/ou entre 60,96 e 162,56 centímetros (24 e 64 polegadas) ou mais. O tubo condutor pode incluir 2, 3 ou mais tubos encaixados.

As figuras 9 a 16 ilustram um tesourão de processamento de material 1000 de acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção. De acordo com um aspecto desta modalidade, um elemento de inserto

de lâmina superior 2010 e um elemento de inserto de lâmina elevado inferior secundário 2020 podem ser restaurados sobre um tesourão de outra forma convencional 1000, como, por exemplo, o tesourão apresentado na Publicação de Pedido de Patente U.S. N. 2005-0091852 A1 ou na Patente U.S. N. 5 992 023, cujos conteúdos encontram-se incorporados ao presente documento à guisa de referência.

O elemento de inserto 2010 pode ser aparafusado ou de outra forma fixado a um mordente superior 2040 do tesourão 1000 no lugar dos elementos de inserto de lâmina superiores primário e secundário convencionais. O ângulo formado entre os assentos de elemento de inserto primeiro e secundário no mordente superior 2040 facilita uma fixação segura da porção de montagem 2010b do elemento de inserto 2010 aos assentos do elemento de inserto no mordente superior 2040. De maneira similar, uma porção de montagem 2020b do elemento de inserto 2020 pode ser aparafusado ou de outra forma fixado a um assento de elemento de inserto secundário no mordente inferior 2050 do tesourão 1000 no lugar do elemento de inserto de lâmina inferior secundário convencional. Conforme mostrado nas figuras 11 e 12, um elemento de inserto de lâmina inferior primário convencional 2060 é de preferência usado em conjunto com o elemento de inserto 2020. Consequentemente, a forma e o tamanho dos elementos de inserto 2010, 2020 e suas respectivas porções de montagem (por exemplo, furos de parafuso e formas adjacentes) facilitam a fixação dos elementos de inserto 2010, 2020 em um tesourão convencional, o que oferece ao tesourão 1000 lâminas de corte com um formato e finalidade de modo geral similares aos das lâminas do tesourão 10.

O elemento de inserto de lâmina 2010 inclui uma borda de corte substancialmente convexa 2010a que é bem adequada para perfuração e corte através de materiais tais como um tubo condutor. Como melhor observado na figura 10, o elemento de inserto 2020 inclui um porção elevada 2020a que eleva o material a ser processado para fora da estrutura encaixotada do mordente inferior 2050 com relação ao tesourão apresentado na Publicação de Pedido de Patente U.S. N. 2005-0091852 A1 ou na Patente U.S.

N. 5 992 023. A elevação do material a ser processado pode ajudar o elemento de inserto de lâmina 2010 a cortar o material antes de encontrar a resistência e a fricção associadas à estrutura inferior encaixotada do mordente inferior 2050.

5 Conforme mostrado na figura 9, a borda de corte convexa 2010a e a porção elevada 2020a são de preferência alinhadas uma com relação à outra, de tal modo que passem uma pela outra à medida que os mordentes 2040, 2050 se aproximam. Tal posicionamento pode facilitar o corte eficiente do material, tal como um tubo de diâmetro grande.

10 A forma da borda de corte 2010a mostrada na figura 15 é em escala. Uma porção de modo geral distal da borda de corte 2010a é abaulada para baixo na direção do mordente inferior 2050. Conforme mostrado na figura 15, a porção abaulada da borda de corte 2010a pode incluir um arco π dentre 25 e 180 graus, pelo menos 45 graus, pelo menos 55 graus, e/ou pelo
15 menos 65 graus. A borda de corte 2010a pode ter uma curvatura composta. Conforme mostrado na figura 15, embora a porção distal da borda de corte 2010a seja convexa, a porção proximal da borda de corte 2010a é côncava. Várias modificações podem ser feitas ao formato da borda de corte 2010a sem se afastar do âmbito de aplicação da presente invenção.

20 Embora as modalidades ilustradas sejam particularmente bem adequadas para cortar um tubo condutor, o tesourão 10, 1000 pode, em alternativa, ser usado para cortar uma variedade de outros tipos de peças de trabalho sem se afastar do âmbito de aplicação da presente invenção (por exemplo, tubos encaixados sem emboço entre os mesmos; tubos únicos,
25 feixes em I, etc.).

 A descrição acima é incluída no sentido de ilustrar a operação das modalidades preferidas e não tem a intenção de limitar o âmbito de aplicação da presente invenção. Ao contrário, os versados na técnica devem apreciar que variedades podem ser construídas e empregadas sem se afastar do âmbito de aplicação da presente invenção, cujos aspectos são apresentados nas reivindicações em apenso.

30

REIVINDICAÇÕES

1. Método de uso de tesourão para o processamento de materiais, o tesourão compreendendo:

5 - um primeiro e segundo mordentes conectados de maneira pivotável um ao outro para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada, o primeiro mordente tendo uma primeira lâmina de corte com uma primeira borda de corte; e

10 - um atuador acionado a fluido que se estende operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada;

 - o método compreendendo as etapas de:

 - posicionar o tesourão de tal modo que uma peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes; e
15 - cortar a peça de trabalho primeiramente com a primeira lâmina de corte de tal modo que o corte da peça de trabalho se localize predominantemente em uma interseção entre a peça de trabalho e a primeira lâmina de corte, enquanto o mordente inferior suporta predominantemente a peça de trabalho sem cortar a mesma.

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

 - a peça de trabalho compreende um tubo condutor dotado de tubos de metal interno e externo com um enchimento de argamassa disposto entre os tubos de metal interno e externo;

25 - a primeira borda de corte se avoluma na direção do segundo mordente; e

 - o corte da peça de trabalho compreende iniciar o corte perfurando o tubo condutor com o abaulamento da primeira borda de corte em uma posição localizada sobre o tubo condutor.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

30 - a primeira lâmina de corte compreende uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si ao longo da primeira borda de corte; e

- conforme visto em um plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, a segunda superfície forma um ângulo agudo com a primeira superfície.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o ângulo agudo é menor de 70 graus.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que o ângulo agudo é inferior a 55 graus.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a primeira superfície é substancialmente plana e perpendicular ao eixo geométrico do mordente.

7. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que conforme visto no plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, cada uma dentre a primeira e segunda superfícies forma um ângulo agudo não zero com um plano perpendicular ao eixo geométrico do mordente.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que a primeira borda de corte é desviada de uma linha de centro de uma largura da primeira lâmina de corte.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira borda de corte se avoluma na direção do segundo mordente.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira borda de corte é convexa, a convexidade definindo um arco de pelo menos 60 graus.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que o arco é de pelo menos 90 graus.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que a primeira borda de corte tem uma curvatura composta, uma porção convexa da qual define um arco, e uma porção adicional da qual define uma porção côncava.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que a porção côncava é disposta mais próxima do eixo geométrico de pivô do que da porção convexa.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda o mergulho do tesourão em um corpo de água antes de cortar a peça

de trabalho, em que o corte da peça de trabalho compreende o corte de uma porção subaquática da peça de trabalho.

15 16. Método, de acordo com a reivindicação 14, em que o mergulho do tesourão no corpo de água compreende o abaixamento do tesourão de um vaso flutuante para o corpo de água.

10 16. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o posicionamento do tesourão de tal forma que a peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes compreendendo o posicionamento da peça de trabalho em um recesso no segundo mordente de tal modo que o recesso tende a manter a peça de trabalho disposta entre os mordentes.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o recesso é formado por uma porção côncava do segundo mordente.

15 18. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que uma superfície do recesso se justapõe à peça de trabalho em uma pluralidade de locais de modo a desfavorecer o inchamento da peça de trabalho durante o corte.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a primeira borda de corte se avoluma na direção da porção côncava.

20 20. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a peça de trabalho compreende um tubo condutor dotado de tubos de metal interno e externo com um enchimento de argamassa disposto entre os tubos de metal interno e externo.

25 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o tubo de metal externo possui um diâmetro externo de pelo menos 38,10 centímetros (15 polegadas).

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que o diâmetro externo do tubo de metal externo é de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas).

30 23. Método, de acordo com a reivindicação 22, em que o diâmetro externo do tubo de metal externo é de pelo menos 73,66 centímetros (29 polegadas).

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que:

- o tubo condutor compreende ainda um tubo de metal intermediário disposto dentro do tubo de metal externo;

- o tubo de metal interno é disposto dentro do tubo de metal intermediário; e

5 - o enchimento de argamassa é disposto entre os tubos de metal externo e intermediário e entre os tubos de metal interno e intermediário.

25. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o tubo condutor compreende um componente de uma plataforma de petróleo montada no fundo do mar.

10 26. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que, conforme visto ao longo do eixo geométrico do mordente, a primeira borda de corte inclui uma porção que se avoluma na direção do segundo mordente.

27. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que um comprimento da primeira borda de corte é de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas).

15 28. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o tesourão pesa pelo menos 90,72 quilogramas (200 libras).

29. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o tesourão pesa pelo menos 4.535,92 quilogramas (10.000 libras).

20 30. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o atuador acionado a fluido compreende um cilindro hidráulico com um diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas).

31. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o atuador acionado a fluido compreende um cilindro hidráulico com um diâmetro interno de pelo menos 25,40 centímetros (10 polegadas).

25 32. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

- a primeira lâmina de corte compreende uma primeira e uma segunda superfícies que se intersectam entre si ao longo da primeira borda de corte;

30 - conforme visto em um plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, a segunda superfície forma um ângulo inferior a 70 graus com a primeira superfície;

- a primeira borda de corte é convexa, a convexidade definindo um arco de pelo menos 60 graus;

- o posicionamento do tesourão de tal forma que a peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes compreende o posicionamento da peça de trabalho em um recesso do segundo mordente de tal modo que o recesso tenda a manter a peça de trabalho disposta entre os mordentes; e

- a peça de trabalho compreende um tubo condutor dotado de tubos de metal interno e externo com um enchimento de argamassa disposto entre os tubos de metal interno e externo.

33. Método de corte de um tubo condutor dotado de tubos de metal interno e externo com um enchimento de argamassa disposto entre os tubos interno e externo, compreendendo as etapas de:

- encastrar uma primeira porção do tubo condutor;
- aplicar uma pressão hidráulico no sentido de movimentar a lâmina abaulada para contato com uma segunda porção do tubo condutor oposta à primeira porção;

- cortar a segunda porção do tubo condutor com a lâmina abaulada, de modo geral sem cortar a primeira porção do tubo condutor; e
- após o corte da segunda porção do tubo condutor, cortar a primeira porção do tubo condutor.

34. Tesourão para o processamento de materiais compreendendo:

- um primeiro e segundo mordentes conectados entre si para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada; e

- um pistão e cilindro hidráulicos que operacionalmente se estendem entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada, em que o cilindro tem um diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas);

- em que o primeiro mordente possui uma primeira lâmina de corte com uma primeira borda de corte que se avoluma na direção do se-

gundo mordente; e

- em que o segundo mordente inclui uma superfície que faceia na direção do primeiro mordente quando os mordentes se encontram na posição aberta, a superfície incluindo um recesso que se estende para fora do primeiro mordente.

35. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que a primeira borda de corte é convexa na maior parte de seu comprimento, a convexidade definindo um arco de pelo menos 60 graus.

36. Tesourão, de acordo com a reivindicação 35, em que o arco é de pelo menos 90 graus.

37. Tesourão, de acordo com a reivindicação 36, em que o arco é de pelo menos 100 graus.

38. Tesourão, de acordo com a reivindicação 37, em que o arco é de pelo menos 110 graus.

39. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que o diâmetro interno do cilindro é de pelo menos 25,40 centímetros (10 polegadas).

40. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que:

- a primeira lâmina de corte compreende uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si na primeira borda de corte; e

- conforme visto, em um plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, a segunda superfície forma um ângulo agudo com a primeira superfície.

41. Tesourão, de acordo com a reivindicação 40, em que o ângulo agudo é inferior a 80 graus.

42. Tesourão, de acordo com a reivindicação 41, em que o ângulo agudo é inferior a 70 graus.

43. Tesourão, de acordo com a reivindicação 42, em que o ângulo agudo é inferior a 55 graus.

44. Tesourão, de acordo com a reivindicação 40, em que a primeira superfície é substancialmente planar e perpendicular ao eixo geométrico do mordente.

45. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que:

- o segundo mordente compreende uma segunda lâmina de corte que inclui uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si em uma segunda borda de corte; e

5 - conforme visto em um plano que intersecta perpendicularmente a segunda borda de corte, a segunda superfície da segunda lâmina de corte é substancialmente perpendicular à primeira superfície da segunda lâmina de corte.

46. Tesourão, de acordo com a reivindicação 45, em que a primeira e segunda bordas de corte se combinam entre si de maneira cortante
10 à medida que os mordentes se movimentam de sua posição aberta para a fechada.

47. Tesourão, de acordo com a reivindicação 46, em que:

15 - o primeiro mordente compreende uma superfície de assentamento de lâmina e pelo menos um primeiro inserto de lâmina montado de maneira removível na superfície de assentamento de lâmina, o pelo menos um primeiro inserto de lâmina definindo a primeira lâmina de corte; e

20 - o segundo mordente compreende uma superfície de assentamento de lâmina e pelo menos um segundo inserto de lâmina montado de maneira removível na superfície de assentamento de lâmina, o pelo menos um segundo inserto de lâmina definindo a segunda borda de corte.

48. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que o comprimento da primeira borda de corte é de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas).

25 49. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que o tesourão pesa pelo menos 90,72 quilogramas (200 libras).

50. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que o tesourão pesa pelo menos 4.535,92 quilogramas (10.000 libras).

30 51. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, compreendendo ainda uma pluralidade de ressaltos de montagem de modo a montar o tesourão em uma máquina base.

52. Método para criar um tesourão tendo um primeiro e um segundo mordentes relativamente móveis e um primeiro e segundo assentos

de inserto de lâmina primário e secundário no primeiro e segundo mordentes, respectivamente, o método compreendendo as etapas de:

5 - montar um primeiro elemento de inserto de lâmina no primeiro mordente, o primeiro elemento de inserto de lâmina tendo porções de montagem que complementam os assentos de inserto de lâmina primário e secundário do primeiro mordente, o primeiro elemento de inserto de lâmina tendo uma borda de corte com uma porção convexa; e

10 - montar um segundo elemento de inserto de lâmina no segundo mordente, o segundo elemento de inserto de lâmina tendo porções de montagem que complementam o assento de inserto de lâmina secundário do segundo mordente, o segundo elemento de inserto de lâmina tendo uma porção elevada que se projeta a partir do segundo mordente para o primeiro mordente.

15 53. Método, de acordo com a reivindicação 52, em que o primeiro e segundo elementos de inserto de lâmina são montados de tal modo que a porção convexa e a porção elevada passam uma pela outra à medida que o primeiro e o segundo mordentes se movimentam um na direção do outro.

54. Tesourão para o processamento de materiais, compreendendo:

20 - um primeiro e segundo mordentes conectados um ao outro para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posição aberta e fechada; e

25 - um pistão e cilindro hidráulicos que se estendem operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada, em que o cilindro possui um diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas),

 - em que o primeiro mordente possui um primeiro elemento de inserto de lâmina com uma primeira borda de corte que inclui uma porção abaulada que se avoluma na direção do segundo mordente, e

30 - em que o segundo mordente inclui um segundo elemento de inserto de lâmina com uma porção elevada que se projeta na direção do primeiro mordente com relação a uma porção adjacente do segundo mor-

dente.

55. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que o diâmetro interno do cilindro é de pelo menos 12,70 centímetros (5 polegadas).

5 56. Tesourão, de acordo com a reivindicação 54, em que a porção abaulada e a porção elevada são posicionadas uma com relação à outra de modo a passarem uma pela outra à medida que o primeiro e segundo mordentes se movimentam na direção de suas posições fechadas.

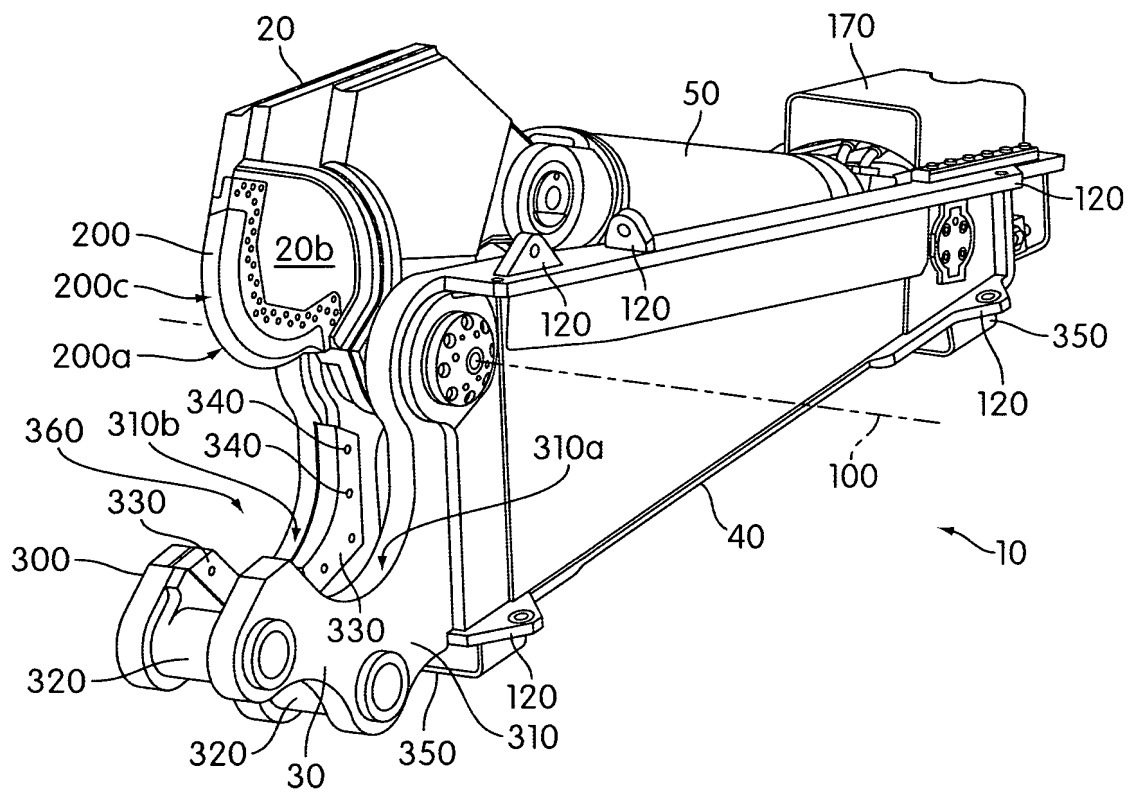


FIG. 1

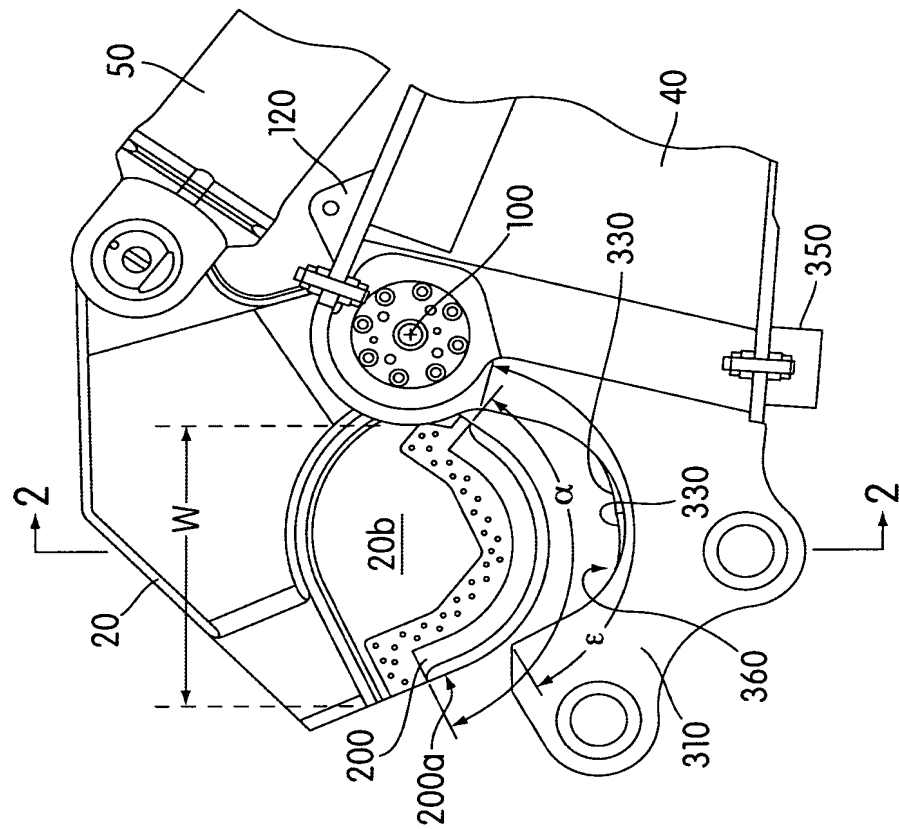


FIG. 3

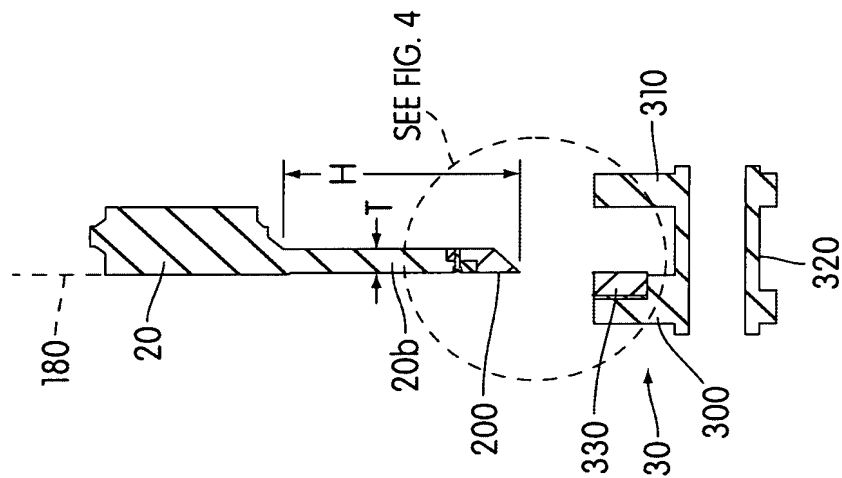


FIG. 2

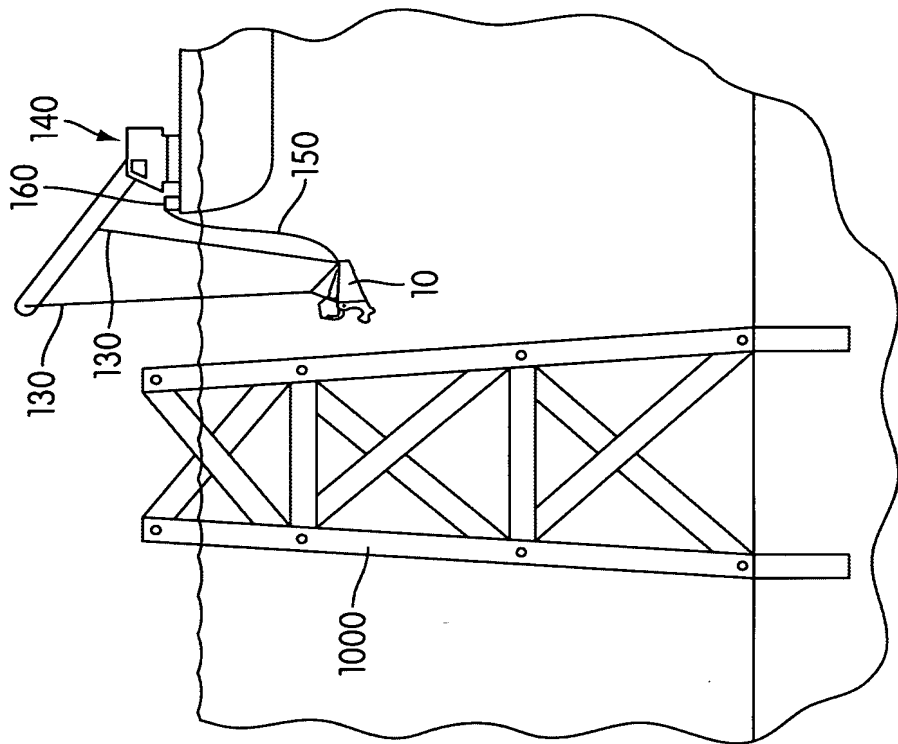


FIG. 5

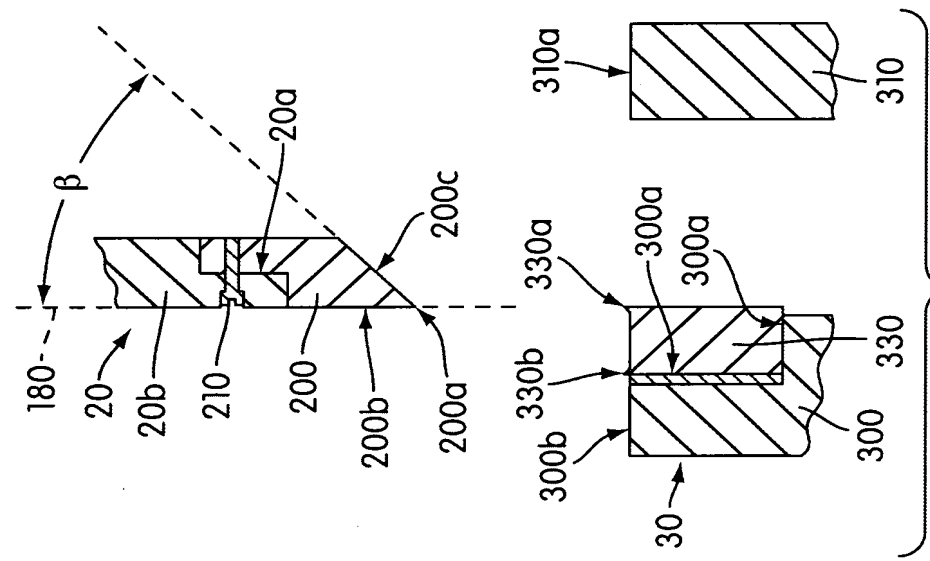


FIG. 4

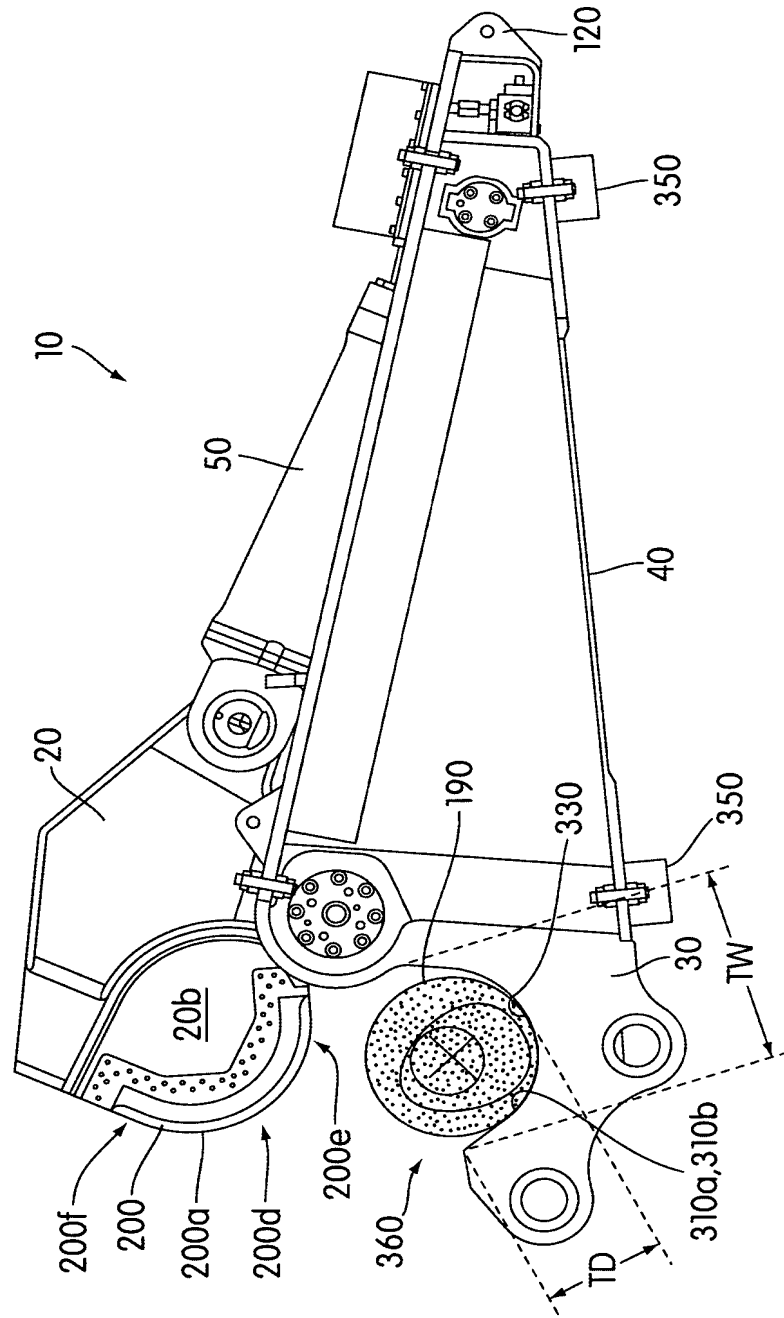


FIG. 6

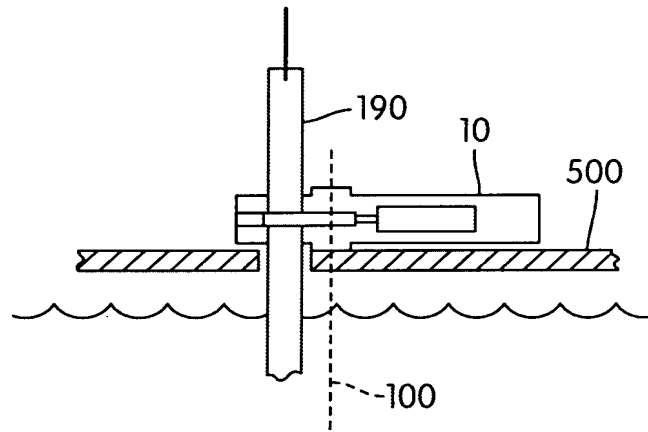


FIG. 7

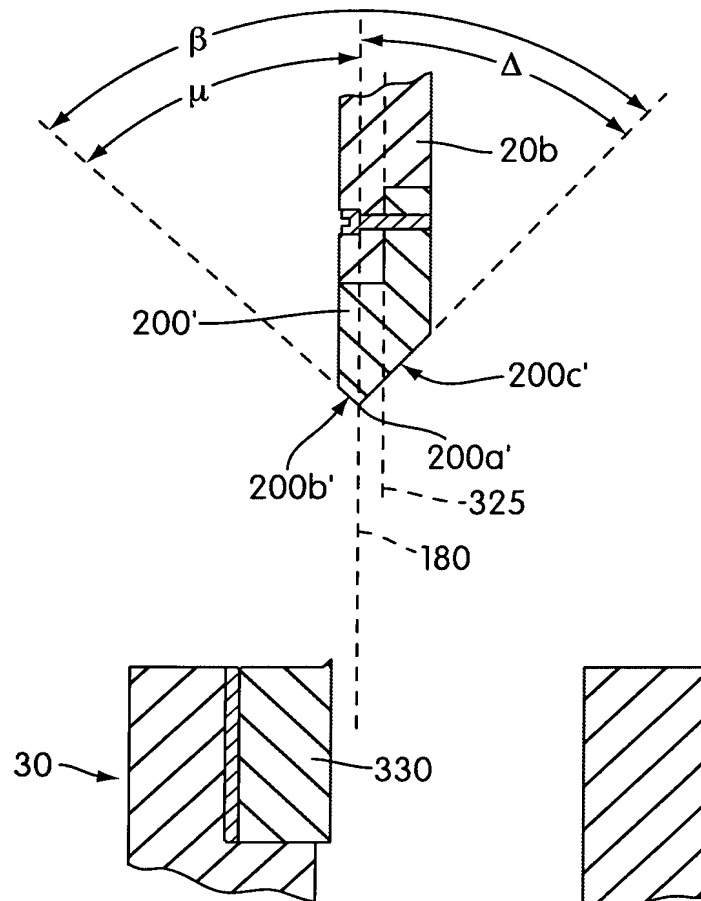
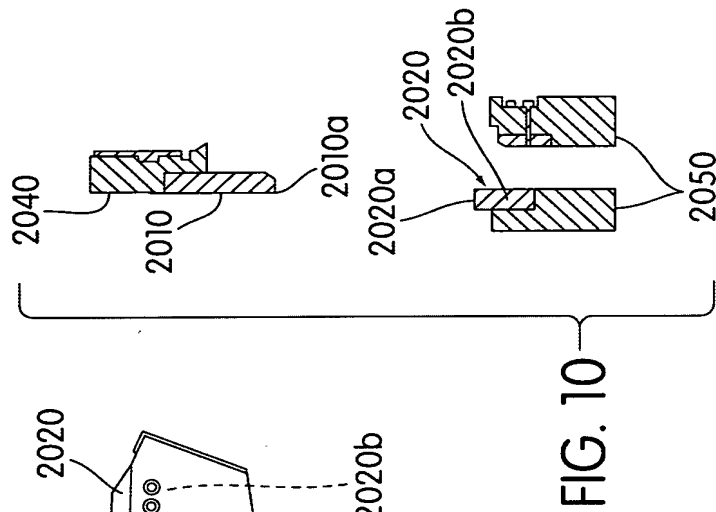
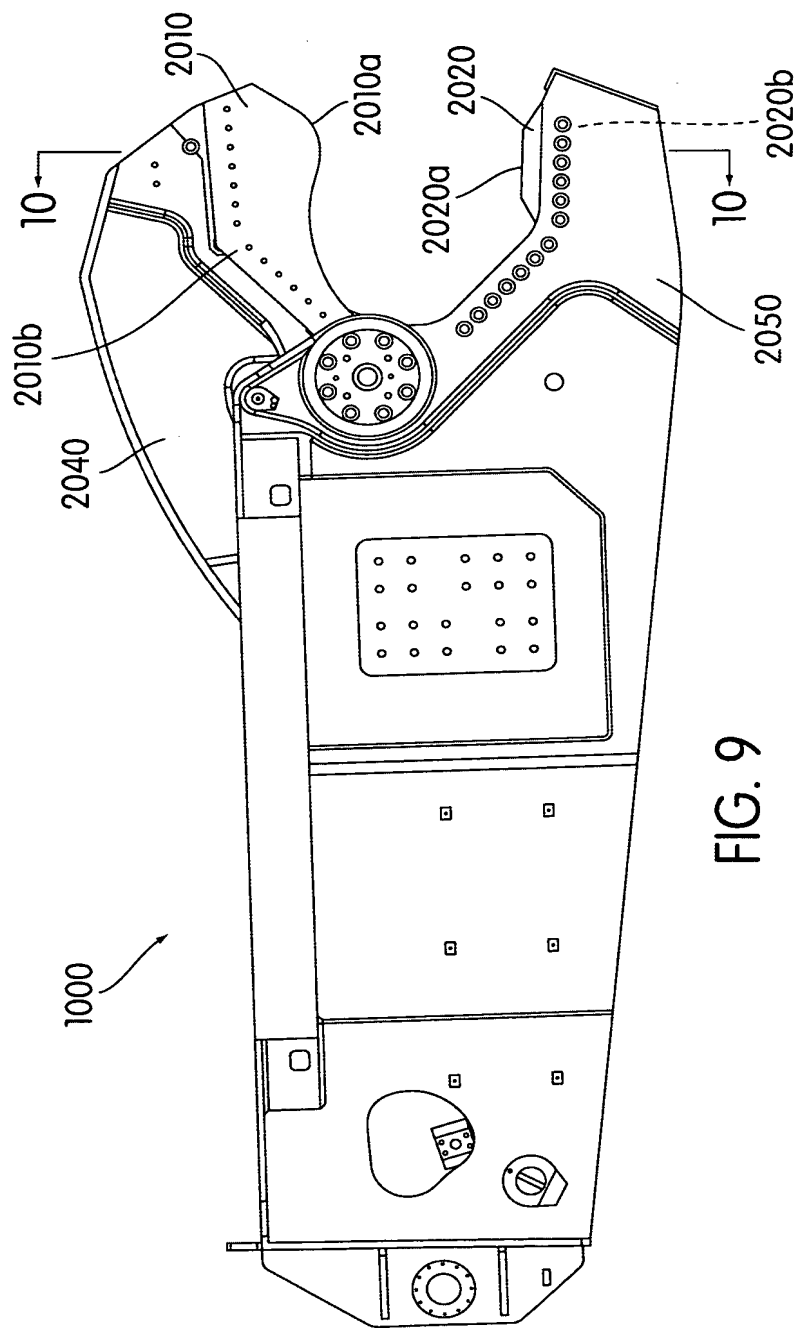
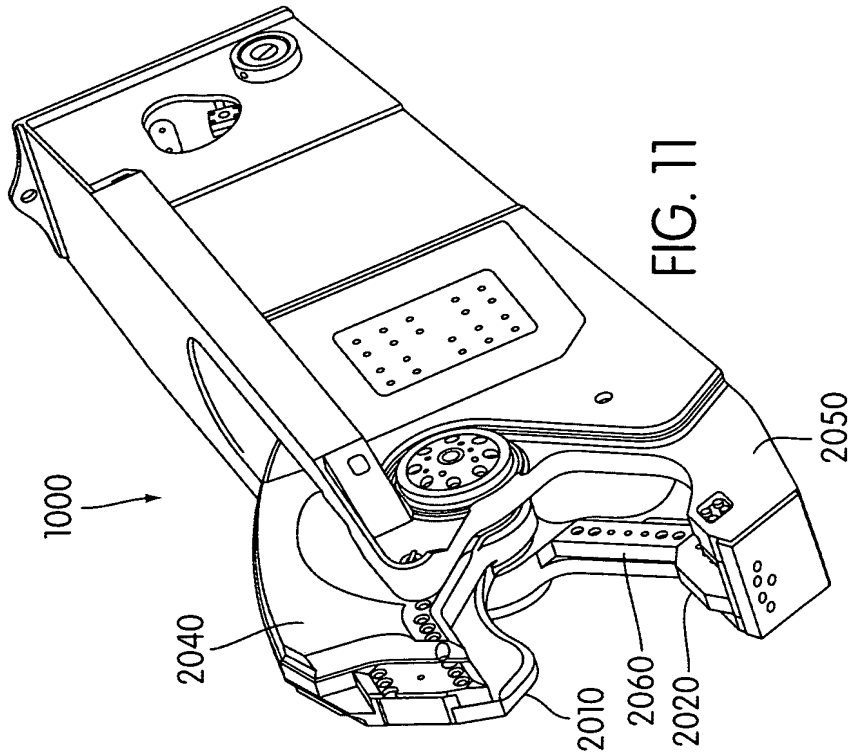
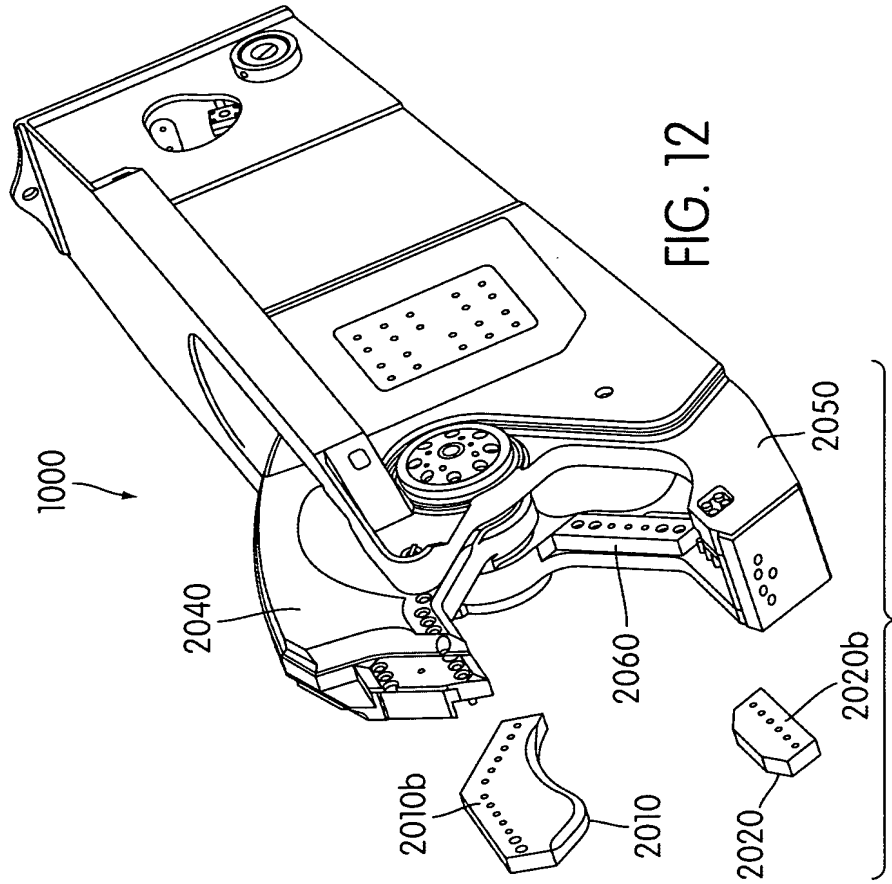


FIG. 8





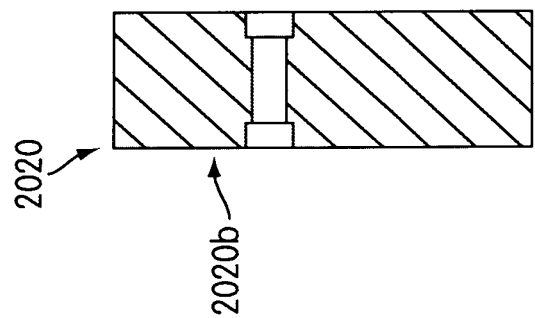


FIG. 14

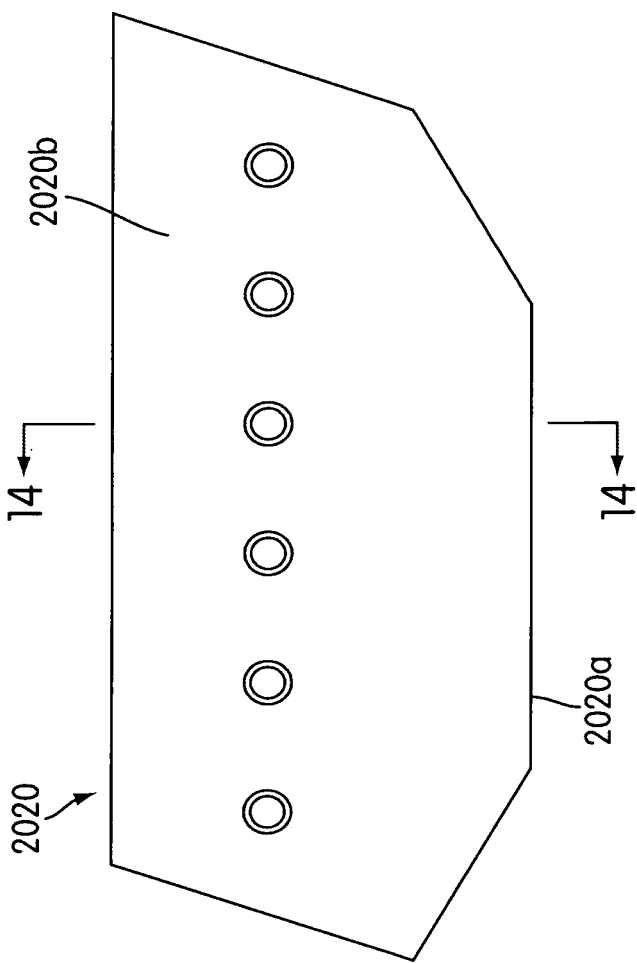


FIG. 13

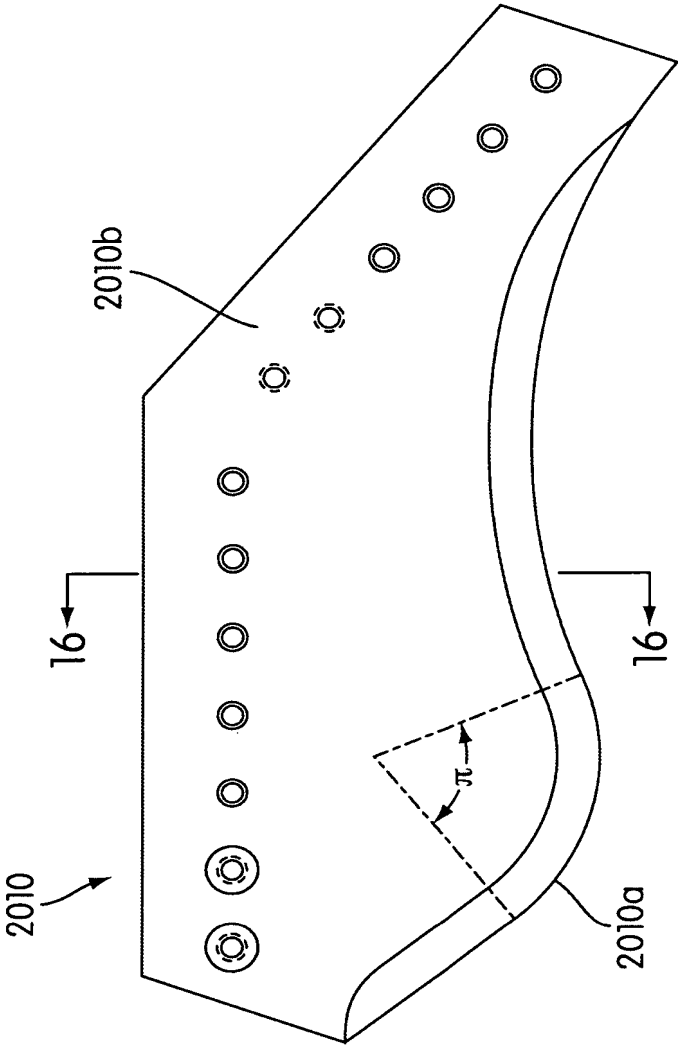


FIG. 15

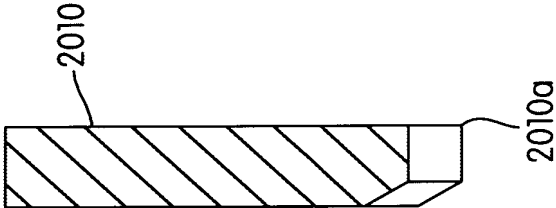


FIG. 16

RESUMO

Patente de Invenção: **"TESOURÃO REFORÇADO PARA O PROCESSAMENTO DE MATERIAIS".**

Um tesourão reforçado para o processamento de materiais inclui mordentes conectados de maneira picotável (20, 30) e um cilindro hidráulico (50) que se estende de maneira operacional entre os mordentes no sentido de abrir e fechar os mordentes. Um dos mordentes inclui uma lâmina de corte (200) com uma borda de corte substancialmente convexa. As superfícies da lâmina de corte se intersectam em um ângulo agudo de modo a definir a borda de corte. O formato da lâmina de corte permite que a mesma perfure e corte com eficiência estruturas de grandes diâmetros, como, por exemplo, tubos condutores. O outro mordente inclui uma porção substancialmente côncava que encastra a peça de trabalho. O tesourão inclui vários recursos que facilitam o uso subaquático ou acima da água do tesourão no sentido de cortar porções de uma plataforma de petróleo descomissionada.

Novo quadro reivindicatório (total de 58 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações conforme Relatório de Exame Preliminar.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de uso de tesourão para o processamento de materiais, o tesourão compreendendo:

- um primeiro e segundo mordentes conectados de maneira pivotável um ao outro para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada, o primeiro mordente tendo uma primeira lâmina de corte com uma primeira borda de corte que se abaúla na direção do segundo mordente; e
- um cilindro hidráulico que se estende operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada, o cilindro hidráulico tendo um diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas);
- o método compreendendo as etapas de:
 - posicionar o tesourão de tal modo que uma peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes; e
 - cortar a peça de trabalho primeiramente com a primeira lâmina de corte de tal modo que o corte da peça de trabalho se localize predominantemente em uma interseção entre a peça de trabalho e a primeira lâmina de corte, enquanto o mordente inferior predominantemente suporta a peça de trabalho sem cortar a mesma.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

- a peça de trabalho compreende um tubo condutor dotado de tubos metálicos interno e externo com um emboço disposto entre os tubos metálicos interno e externo; e
- o corte da peça de trabalho compreende o início do corte ao perfurar o tubo condutor com a primeira borda de abaulada em uma posição localizada sobre o tubo condutor.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

- a primeira lâmina de corte compreende uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si ao longo da primeira borda de corte; e
- conforme visto em um plano que intersecta perpendicularmente

a primeira borda de corte, a segunda superfície forma um ângulo agudo com a primeira superfície.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o ângulo agudo é menor que 70 graus.

5 5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que o ângulo agudo é inferior a 55 graus.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que a primeira superfície é substancialmente plana e perpendicular ao eixo geométrico do mordente.

10 7. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que conforme visto no plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, cada uma dentre a primeira e segunda superfícies forma um ângulo agudo não zero com um plano perpendicular ao eixo geométrico do mordente.

15 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que a primeira borda de corte é desviada de uma linha de centro de uma largura da primeira lâmina de corte.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira borda de corte é convexa, a convexidade definindo um arco de pelo menos 60 graus.

20 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que o arco é de pelo menos 90 graus.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a primeira borda de corte tem uma curvatura composta, uma porção convexa da qual define o arco, uma porção adicional da qual define uma porção côncava.

25 12. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que a porção côncava é disposta mais próxima do eixo geométrico de pivô do que da porção convexa.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda a submersão do tesourão em um corpo de água antes de cortar a peça de trabalho, em que o corte da corte da peça de trabalho compreende o corte de uma porção subaquática da peça de trabalho.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, em que a sub-

mersão do tesourão no corpo de água compreende o abaixamento do tesourão de um vaso flutuante para o corpo de água.

15 15. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o posicionamento do tesourão de tal forma que a peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes compreende o posicionamento da peça de trabalho em um recesso no segundo mordente de tal modo que o recesso tenda a manter a peça de trabalho disposta entre os mordentes.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que o recesso é formado por uma porção côncava do segundo mordente.

10 17. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que uma superfície do recesso se justapõe à peça de trabalho em uma pluralidade de locais de modo a dificultar o achatamento da peça de trabalho durante o corte.

15 18. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a primeira borda de corte se abaúla na direção da porção côncava.

19. Método de uso de tesourão para o processamento de materiais, o tesourão compreendendo:

20 - um primeiro e segundo mordentes conectados de maneira pivotável um ao outro para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada, o primeiro mordente tendo uma primeira lâmina de corte com uma primeira borda de corte; e

25 - um atuador acionado a fluido que se estende operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada, o método compreendendo as etapas de:

 - posicionar o tesourão de tal modo que uma peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e o segundo mordentes; e

30 - cortar a peça de trabalho primeiramente com a primeira lâmina de corte de tal modo que o corte da peça de trabalho se localize predominantemente em uma interseção entre a peça de trabalho e a primeira lâmina de corte, enquanto o mordente inferior predominantemente suporta a

peça de trabalho sem cortar a mesma,

- em que a peça de trabalho compreende um tubo condutor dotado de tubos metálicos interno e externo com um emboço disposto entre os tubos metálicos interno e externo.

5 20. Método, de acordo com a reivindicação 19, em que o tubo metálico externo tem um diâmetro externo de pelo menos 38,10 centímetros (15 polegadas).

 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o diâmetro externo do tubo metálico externo é de pelo menos 60,96 centímetros (24
10 polegadas).

 22. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que o diâmetro externo do tubo metálico externo é de pelo menos 73,66 centímetros (29 polegadas).

 23. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que:
15 - o tubo condutor compreende ainda um tubo metálico intermediário disposto dentro do tubo metálico externo;

 - o tubo metálico interno é disposto dentro do tubo metálico intermediário; e

 - o emboço é disposto entre os tubos metálicos externo e intermediário e entre os tubos metálicos interno e intermediário.
20

 24. Método, de acordo com a reivindicação 19, em que o tubo condutor compreende um componente de uma plataforma de petróleo montada no fundo do mar.

 25. Método, de acordo com a reivindicação 19, em que, conforme visto ao longo do eixo geométrico do mordente, a primeira borda de corte inclui uma porção que se abaúla na direção do segundo mordente.
25

 26. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que um comprimento da primeira borda de corte é de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas).
30

 27. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o tesourão pesa pelo menos 90,72 quilogramas (200 libras).

 28. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o tesourão

pesa pelo menos 4.535,92 quilogramas (10.000 libras).

29. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o cilindro hidráulico tem um diâmetro interno de pelo menos 25,40 centímetros (10 polegadas).

5 30. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

- a primeira lâmina de corte compreende uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si ao longo da primeira borda de corte;

10 - conforme visto em um plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, a segunda superfície forma um ângulo inferior a 70 graus com a primeira superfície;

- a primeira borda de corte é convexa, a convexidade definindo um arco de pelo menos 60 graus;

15 - o posicionamento do tesourão de tal forma que a peça de trabalho fique disposta entre o primeiro e segundo mordentes compreende o posicionamento da peça de trabalho em um recesso do segundo mordente de tal modo que o recesso tenda a manter a peça de trabalho disposta entre os mordentes; e

20 - a peça de trabalho compreende um tubo condutor dotado de tubos metálicos interno e externo com um emboço disposto entre os tubos metálicos interno e externo.

31. Método de corte de um tubo condutor dotado de tubos metálicos interno e externo com um emboço disposto entre os tubos interno e externo, compreendendo as etapas de:

25 - encastrar uma primeira porção do tubo condutor;

- aplicar uma pressão hidráulico no sentido de movimentar a lâmina abaulada para contato com uma segunda porção do tubo condutor oposta à primeira porção;

30 - cortar a segunda porção do tubo condutor com a lâmina abaulada, de modo geral sem cortar a primeira porção do tubo condutor; e

- após o corte da segunda porção do tubo condutor, cortar a primeira porção do tubo condutor.

32. Tesourão para o processamento de materiais compreendendo:

- um primeiro e segundo mordentes conectados entre si para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada; e
- um pistão e cilindro hidráulicos que se estendem operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada, em que o cilindro tem um diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas);
- em que o primeiro mordente possui uma primeira lâmina de corte com uma primeira borda de corte que se abaúla na direção do segundo mordente; e
- em que o segundo mordente inclui uma superfície que faceia na direção do primeiro mordente quando os mordentes se encontram na posição aberta, a superfície incluindo um recesso que se estende para fora do primeiro mordente.

33. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que a primeira borda de corte é convexa na maior parte de seu comprimento, a convexidade definindo um arco de pelo menos 60 graus.

34. Tesourão, de acordo com a reivindicação 33, em que o arco é de pelo menos 90 graus.

35. Tesourão, de acordo com a reivindicação 34, em que o arco é de pelo menos 100 graus.

36. Tesourão, de acordo com a reivindicação 35, em que o arco é de pelo menos 110 graus.

37. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que o diâmetro interno do cilindro é de pelo menos 25,40 centímetros (10 polegadas).

38. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que:

- a primeira lâmina de corte compreende uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si na primeira borda de corte; e
- conforme visto, em um plano que intersecta perpendicularmente a primeira borda de corte, a segunda superfície forma um ângulo agudo

com a primeira superfície.

39. Tesourão, de acordo com a reivindicação 38, em que o ângulo agudo é inferior a 80 graus.

5 40. Tesourão, de acordo com a reivindicação 39, em que o ângulo agudo é inferior a 70 graus.

41. Tesourão, de acordo com a reivindicação 40, em que o ângulo agudo é inferior a 55 graus.

10 42. Tesourão, de acordo com a reivindicação 38, em que a primeira superfície é substancialmente planar e perpendicular ao eixo geométrico do mordente.

43. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que:

- o segundo mordente compreende uma segunda lâmina de corte que inclui uma primeira e segunda superfícies que se intersectam entre si em uma segunda borda de corte; e

15 - conforme visto em um plano que intersecta perpendicularmente a segunda borda de corte, a segunda superfície da segunda lâmina de corte é substancialmente perpendicular à primeira superfície da segunda lâmina de corte.

20 44. Tesourão, de acordo com a reivindicação 43, em que a primeira e segunda bordas de corte se combinam entre si de maneira cortante à medida que os mordentes se movimentam de sua posição aberta para a fechada.

45. Tesourão, de acordo com a reivindicação 44, em que:

25 - o primeiro mordente compreende uma superfície de assentamento de lâmina e pelo menos um primeiro inserto de lâmina montado de maneira removível na superfície de assentamento de lâmina, o pelo menos um primeiro inserto de lâmina definindo a primeira lâmina de corte; e

30 - o segundo mordente compreende uma superfície de assentamento de lâmina e pelo menos um segundo inserto de lâmina montado de maneira removível na superfície de assentamento de lâmina, o pelo menos um segundo inserto de lâmina definindo a segunda borda de corte.

46. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que o com-

primento da primeira borda de corte é de pelo menos 60,96 centímetros (24 polegadas).

47. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que o tesourão pesa pelo menos 90,72 quilogramas (200 libras).

5 48. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, em que o tesourão pesa pelo menos 4.535,92 quilogramas (10.000 libras).

49. Tesourão, de acordo com a reivindicação 32, compreendendo ainda uma pluralidade de ressaltos de montagem de modo a montar o tesourão em uma máquina base.

10 50. Método para criar um tesourão tendo um primeiro e segundo mordentes relativamente móveis e um primeiro e segundo assentos de inserto de lâmina primário e secundário no primeiro e segundo mordentes, respectivamente, o método compreendendo as etapas de:

- montar um primeiro elemento de inserto de lâmina no primeiro
15 mordente, o primeiro elemento de inserto de lâmina tendo porções de montagem que complementam os assentos de inserto de lâmina primário e secundário do primeiro mordente, o primeiro elemento de inserto de lâmina tendo uma borda de corte com uma porção convexa; e

- montar um segundo elemento de inserto de lâmina no segundo
20 mordente, o segundo elemento de inserto de lâmina tendo porções de montagem que complementam o assento de inserto de lâmina secundário do segundo mordente, o segundo elemento de inserto de lâmina tendo uma porção elevada que se projeta a partir do segundo mordente para o primeiro mordente.

25 51. Método, de acordo com a reivindicação 50, em que o primeiro e segundo elementos de inserto de lâmina são montados de tal modo que a porção convexa e a porção elevada passam uma pela outra à medida que o primeiro e o segundo mordentes se movimentam um na direção do outro.

52. Método, de acordo com a reivindicação 50, em que a porção
30 elevada se projeta do segundo mordente para o primeiro mordente, estendendo-se além do segundo mordente.

53. Método, de acordo com a reivindicação 50, em que a porção

elevada se projeta para o primeiro mordente com relação a uma porção adjacente do segundo mordente.

54. Método, de acordo com a reivindicação 50, em que:

- o método compreende ainda, antes da montagem do segundo elemento de inserto de lâmina no segundo mordente, a etapa de separar um terceiro elemento de inserto de lâmina do assento de inserto de lâmina secundário do segundo mordente,
- a montagem do segundo elemento de inserto de lâmina no segundo mordente compreende a etapa de montar o segundo elemento de inserto de lâmina no segundo mordente no lugar do terceiro elemento de inserto de lâmina, e
- antes de se separar do assento de inserto de lâmina secundário do segundo mordente, o terceiro elemento de inserto de lâmina não se projeta a partir do segundo mordente para o primeiro mordente além do segundo mordente.

55. Método, de acordo com a reivindicação 50, em que:

- o método compreende ainda, antes da montagem do primeiro elemento de inserto de lâmina no primeiro mordente, a etapa de separar o terceiro e quarto elementos de inserto de lâmina dos assentos de inserto de lâmina primário e secundário, respectivamente, do primeiro mordente, e
- a montagem do primeiro elemento de inserto de lâmina no primeiro mordente compreende a etapa de montar o primeiro elemento de inserto de lâmina no primeiro mordente no lugar do terceiro e quarto elementos de inserto de lâmina.

56. Tesourão para o processamento de materiais, compreendendo:

- um primeiro e segundo mordentes conectados um ao outro para um movimento pivotante relativo sobre um eixo geométrico de mordente entre as posições aberta e fechada; e
- um pistão e cilindro hidráulicos que se estendem operacionalmente entre os mordentes para um movimento impulsionado seletivo dos mordentes entre suas posições aberta e fechada, em que o cilindro tem um

diâmetro interno de pelo menos 7,62 centímetros (3 polegadas),

- em que o primeiro mordente possui um primeiro elemento de inserto de lâmina com uma primeira borda de corte que inclui uma porção bojuda que se abaúla na direção do segundo mordente, e

- 5 - em que o segundo mordente inclui um segundo elemento de inserto de lâmina, o segundo elemento de inserto de lâmina tendo uma porção elevada que se projeta na direção do primeiro mordente com relação a uma porção adjacente do segundo mordente.

- 10 57. Tesourão, de acordo com a reivindicação 56, em que o diâmetro interno do cilindro é de pelo menos 12,70 centímetros (5 polegadas).

58. Tesourão, de acordo com a reivindicação 56, em que a porção abaulada e a porção elevada são posicionadas uma com relação à outra de modo a passarem uma pela outra à medida que o primeiro e segundo mordentes se movimentam para as suas posições fechadas.