



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

(21) **PI 1001976-6 A2**



(22) Data de Depósito: 28/01/2010
(43) Data da Publicação: 24/01/2012
(RPI 2142)

(51) *Int.Cl.:*
B02C 2/04

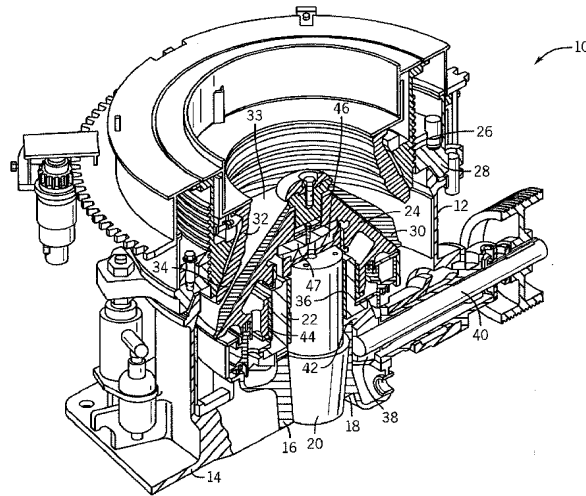
(54) **Título:** MANCAL SEM CARGA PARA TRITURADOR DE CONE

(30) **Prioridade Unionista:** 30/01/2009 US 12/362,669

(73) **Titular(es):** Metso Minerals Industries, Inc.

(72) **Inventor(es):** Dean M. Kaja

(57) **Resumo:** MANCAL SEM CARGA PARA TRITURADOR DE CONE. Um triturador de cone inclui um eixo principal estacionário e um excêntrico que roda em torno do eixo principal para causar um movimento giratório de um conjunto de cabeçote para a trituração de rocha em um espaço de trituração. O triturador de cone inclui uma bucha de cabeçote inferior em contato com uma superfície externa do excêntrico. O excêntrico é formado com um calço de contato para a melhoria do contato entre o excêntrico e a bucha de cabeçote inferior, durante uma condição sem carga. O calço de contato inclui uma superfície de contato que é em recesso a partir da superfície externa do excêntrico para melhoria do contato durante condições sem carga, enquanto se mantém um contato pleno entre a bucha de cabeçote inferior e a superfície externa do excêntrico durante condições de trituração de carga plena.



MANCAL SEM CARGA PARA TRITURADOR DE CONE**ANTECEDENTES**

A presente exposição se refere a um equipamento de trituração de rocha. Mais especificamente, a presente
5 exposição se refere a um triturador de cone incluindo um arranjo de mancal que permite um contato aumentado entre o excêntrico e a bucha de cabeçote inferior, durante condições sem carga.

Os sistemas de trituração de rocha, tais como aqueles
10 referidos como trituradores de cone, geralmente rompem rocha, pedra ou outro material em um espaço de trituração entre dois elementos móveis. Por exemplo, um triturador de rocha cônico é compreendido por um conjunto de cabeçote incluindo um cabeçote de trituração que gira sobre um eixo
15 geométrico vertical em uma cuba estacionária afixada a um quadro principal do triturador de rocha. O cabeçote de trituração é montado circundando um excêntrico que roda em torno de um eixo fixo para a impressão de um movimento giratório do cabeçote de trituração o qual tritura rocha,
20 pedra ou outro material em um espaço de trituração entre o cabeçote de trituração e a cuba. O excêntrico pode ser acionado por uma variedade de acionamentos de potência, tal como uma engrenagem afixada, acionada por um conjunto de pinhão e contra-eixo, e várias fontes de potência mecânica,
25 tais como motores elétricos ou motores a combustão.

O exterior do cabeçote de trituração cônico é coberto com uma manta de proteção ou resistente a desgaste que se junta ao material que estiver sendo triturado, tais como rocha, pedra, ou minerais ou outras substâncias. A cuba a
30 qual é mecanicamente fixada ao quadro principal é adaptada

com um revestimento de cuba. O revestimento de cuba e a cuba são estacionários e espaçados do cabeçote de trituração. O revestimento de cuba provê uma superfície de oposição em relação à manta para trituração do material. O material é triturado no espaço de trituração entre a manta e o revestimento de cuba.

O movimento giratório do cabeçote de trituração com respeito à cuba estacionária tritura a rocha, a pedra ou um outro material no espaço de trituração. Geralmente, a rocha, a pedra ou um outro material é alimentado em uma placa de alimentação que dirige o material para o espaço de trituração, onde o material é triturado, conforme viajar através do espaço de trituração. O material triturado sai do triturador de cone através do fundo do espaço de trituração. O tamanho do espaço de trituração determina o tamanho máximo do material triturado que existirá no espaço de trituração.

Os trituradores de cone geralmente são projetados para operarem em um modo de trituração em que as forças de trituração são suportadas por um sistema de mancal. Quando o triturador de cone é operado sem rocha ou outro material, referido como uma operação sem carga, as forças centrífugas criadas pelo conjunto de cabeçote se movendo resulta em uma área completamente diferente de contato no sistema de mancal.

Além das condições de operação sem carga, também há casos em que o triturador de cone é operado com forças de trituração relativamente pequenas devido a uma pequena quantidade de rocha entrando na câmara de trituração ou com uma carga com desvio. Durante esta condição de carga

reduzida, as forças centrífugas do cabeçote são maiores do que as forças de trituração geradas pela trituração da pequena quantidade de rocha alimentada. Durante a condição de carga reduzida, o sistema de mancal verá uma situação
5 que pode criar um alinhamento de mancal não uniforme e pode resultar em um carregamento de impacto, conforme as buchas forem constantemente realinhadas e desalinhadas pela mudança das forças da rocha.

Durante estas condições sem carga e de carga reduzida,
10 uma perda de um filme de óleo entre a bucha e o excêntrico pode ser criada. Esta perda de filme de óleo pode resultar em um superaquecimento ou uma queima da bucha, durante uma operação. Esta é uma situação dispendiosa, porque a queima da bucha e, possivelmente, de outros componentes associados
15 pode requerer a substituição destes componentes, resultando no custo dos componentes, no custo da execução da manutenção não planejada e na falta de produção resultante da indisponibilidade do triturador de cone.

SUMÁRIO

20 A presente exposição se refere geralmente a um arranjo de mancal para uso em um triturador de cone. O arranjo de mancal inclui um excêntrico que roda em torno de um eixo principal fixo no triturador de cone. O excêntrico inclui uma superfície interna geralmente cilíndrica e uma
25 superfície externa geralmente cilíndrica. Uma bucha de cabeçote inferior é posicionada para circundar o excêntrico e é espaçada da superfície externa do excêntrico. A bucha de cabeçote inferior inclui uma superfície interna que é cilíndrica e contata a superfície externa do excêntrico
30 durante uma trituração do material no triturador de cone.

O excêntrico inclui um calço de contato que é formado ao longo de uma porção da superfície externa do excêntrico. O calço de contato inclui uma superfície de contato que é em recesso em relação à superfície externa do excêntrico, de modo que a bucha de cabeçote inferior se encaixe no calço de contato durante uma operação do triturador de cone sem material. Quando o triturador de cone é operado com material no espaço de trituração, o calço de contato é espaçado da bucha de cabeçote inferior, enquanto o lado oposto da bucha de cabeçote inferior se encaixa na superfície externa do excêntrico.

Em uma modalidade da exposição, o calço de contato se estende a partir de uma primeira extremidade do excêntrico até um ponto de terminação que é espaçado da segunda extremidade do excêntrico. O calço de contato inclui uma superfície de contato que é em recesso a partir da superfície externa do excêntrico. A profundidade em recesso da superfície de contato a partir da superfície externa do excêntrico aumenta a partir do ponto de terminação até a primeira extremidade do excêntrico.

A exposição ainda se refere a um triturador de cone que tem um quadro, uma cuba acoplada ao quadro, um conjunto de cabeçote móvel em relação ao quadro e definindo um espaço de trituração entre o conjunto de cabeçote e a cuba. O triturador de cone ainda inclui um conjunto de mancal que inclui um excêntrico e uma bucha de cabeçote inferior. O excêntrico roda em torno de um eixo principal fixo, enquanto a bucha de cabeçote inferior é espaçada ligeiramente do excêntrico. Durante uma operação do triturador de cone para trituração de material, a bucha de

cabeçote inferior contata a superfície externa do excêntrico. Quando o triturador de cone é operado sem qualquer material ou com uma carga pequena ou com desvio, o conjunto de cabeçote pivota ligeiramente, de modo que a
5 bucha de cabeçote inferior se incline em relação ao excêntrico. Um calço de contato é formado na superfície externa do excêntrico, de modo que quando o triturador de cone for operado em uma condição sem carga ou de carga pequena, a bucha de cabeçote inferior se encaixe na
10 superfície de contato do calço de contato.

Em uma modalidade da exposição, o calço de contato se estende a partir da primeira extremidade do excêntrico até um ponto de terminação espaçado de uma segunda extremidade do excêntrico. A superfície de contato do calço de contato
15 é mais em recesso em relação à superfície cilíndrica externa do excêntrico a partir do ponto de terminação até a primeira extremidade do excêntrico.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os desenhos ilustram o melhor modo presentemente
20 contemplado de realização da exposição. Nos desenhos:

a Fig. 1 é uma vista em perspectiva, em corte parcial, de um triturador de cone que inclui o arranjo de mancal da presente exposição;

a Fig. 2 é uma ilustração esquemática da interação
25 entre o excêntrico e a bucha de cabeçote inferior em um triturador de cone da técnica anterior sob condições com carga;

a Fig. 3 é uma ilustração esquemática similar à Fig. 2, que ilustra a interação entre o excêntrico e a bucha de
30 cabeçote inferior, durante uma condição sem carga;

a Fig. 4 é uma vista aumentada tomada ao longo da linha 4-4 da Fig. 3, que mostra a interação entre a bucha de cabeçote inferior e o excêntrico;

5 a Fig. 5 é uma ilustração esquemática de um sistema da técnica anterior que tem uma seção afunilada formada ao longo da extremidade inferior da bucha de cabeçote inferior em uma condição com carga;

a Fig. 6 é uma vista similar à Fig. 5, que ilustra a interação entre o excêntrico e a bucha de cabeçote inferior em uma condição sem carga;

a Fig. 7 é uma vista aumentada tomada ao longo da linha 7-7 da Fig. 6, que ilustra a interação entre a seção afunilada da bucha de cabeçote inferior e o excêntrico;

15 a Fig. 8 é uma ilustração esquemática do arranjo de mancal da presente exposição, que ilustra um calço de contato formado no excêntrico em uma condição com carga;

a Fig. 9 é uma vista similar à Fig. 8, que ilustra a interação entre o calço de contato no excêntrico e a bucha de cabeçote inferior durante uma condição sem carga;

20 a Fig. 10 é uma vista aumentada da área mostrada pela linha 10-10 na Fig. 9, que ilustra o contato entre a bucha de cabeçote inferior e o calço de contato formado no excêntrico;

a Fig. 11 é uma vista dianteira do excêntrico que ilustra a posição do calço de contato ao longo de uma linha de simetria do excêntrico;

a Fig. 12 é uma vista final tomada ao longo da linha 12-12 da Fig. 8, que ilustra o calço de contato formado no excêntrico; e

30 a Fig. 13 é uma vista em corte tomada ao longo da

linha 13-13 da Fig. 8, que ilustra o calço de contato em recesso formado no excêntrico.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A Fig. 1 ilustra um triturador de cone 10 que é operável para trituração de material, tal como rocha, pedra, minério, mineral ou outras substâncias. O triturador de cone 10 inclui um quadro principal 12 que tem uma base 14. O triturador de cone 10 pode ser um triturador de rocha de qualquer tamanho ou incluir qualquer tamanho de cabeçote de triturador, tal como um cabeçote curto ou um cabeçote padrão. A base 14 se apóia sobre uma fundação tipo de plataforma que pode incluir píeres de concreto (não mostrados), um bloco de fundação, uma plataforma ou um outro membro de suporte. Um cubo central 16 do quadro principal 12 inclui um orifício que diverge verticalmente para cima ou afunilado 18. O orifício 18 é adaptado para receber um eixo principal 20. O eixo principal 20 é mantido estacionário no orifício 18 com respeito ao cubo central 16 do quadro 12.

O eixo principal 20 suporta um excêntrico 22 que circunda o eixo principal 20 e é acoplado a um conjunto de cabeçote 24. O excêntrico 22 roda em torno do eixo principal estacionário 20, desse modo fazendo com que o conjunto de cabeçote 24 gire no triturador de cone 10. O giro do conjunto de cabeçote 24 em uma cuba 26 que é fixada a um anel de ajuste 28 conectado ao quadro principal 12 permite que rocha, pedra, minério, minerais ou outros materiais sejam triturados entre uma manta 30 e um revestimento de cuba 32. O conjunto de cabeçote 24 inclui uma placa de alimentação 33 que dirige os materiais em

direção a um espaço de trituração 34. O revestimento de cuba 32 é mantido contra a cuba 26 e a manta 30 é afixada ao conjunto de cabeçote 24. O conjunto de cabeçote 24 força a manta 30 em direção ao revestimento de cuba 32 para a criação de uma força de trituração de rocha no espaço de trituração 34.

Conforme ilustrado na Fig. 1, uma bucha de excêntrico 36 está localizada entre o eixo principal estacionário 20 e o excêntrico rotativo 22. O excêntrico 22 e a bucha de excêntrico 36 rodam em torno do eixo principal estacionário 20 através da interação entre um pinhão 38 contido no eixo de acionamento 40 e uma engrenagem 42 montada na extremidade inferior do excêntrico 24. Um suprimento de óleo de lubrificação passa através do centro do eixo principal estacionário 20 para a provisão de uma lubrificação entre a bucha de excêntrico 36 e o eixo principal estacionário 20.

Uma bucha de cabeçote inferior 44 é posicionada entre a superfície externa do excêntrico 22 e a porção inferior do conjunto de cabeçote 24. Um lubrificante é recebido entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico 22, para a lubrificação da área de contato entre o excêntrico rotativo 22 e o conjunto de cabeçote não rotativo 24.

Conforme pode ser entendido a partir da Fig. 1, quando o triturador de cone 10 está operando, o eixo de acionamento 40 roda o excêntrico 22 através da interação entre o pinhão 38 e a engrenagem 42. Uma vez que o diâmetro externo do excêntrico 22 é deslocado do diâmetro interno, a rotação do excêntrico 22 cria o movimento de giro do conjunto de cabeçote na cuba estacionária 26. O movimento

de giro do conjunto de cabeçote 24 muda o tamanho do espaço de trituração 34, o que permite que o material a ser triturado entre no espaço de trituração. Uma rotação adicional do excêntrico 22 cria a força de trituração no espaço de trituração 34, para redução do tamanho das partículas sendo trituradas pelo triturador de cone 10. O triturador de cone 10 pode ser um de muitos tipos diferentes de trituradores de cone disponíveis a partir de muitos fabricantes, tal como a Metso Minerals de Milwaukee, Wisconsin. Como um exemplo, o triturador de cone 10 mostrado na Fig. 1 pode ser um triturador de rocha da série MP®, tal como o MP®1000 disponível a partir da Metso Minerals. Contudo, tipos diferentes de trituradores de cone poderiam ser utilizados, desde que operassem no escopo da presente exposição.

Durante uma operação do triturador de cone 10 com os materiais sendo triturados, a força de trituração criada no espaço de trituração 34 exerce uma força contra a manta 30 do conjunto de cabeçote 24. Esta força faz com que o conjunto de cabeçote 24 se desloque em torno da conexão de pivotamento criada pelo revestimento de soquete 46 e a esfera de cabeçote 47. Este movimento pivotante faz com que a bucha de cabeçote inferior 44 se encaixe no excêntrico 22 de uma maneira a ser descrita em maiores detalhes abaixo.

Alternativamente, quando o triturador de cone 10 está operando sem qualquer material ser triturado, a força centrífuga do conjunto de cabeçote 24 criada pelo movimento de giro do conjunto de cabeçote 24 causado pelo cabeçote de eixo de pino de disparo 22 faz com que o conjunto de cabeçote 24 pivote em uma direção oposta em torno do

revestimento de soquete 46, o que cria pontos diferentes de contato entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico 22. Maiores detalhes deste contato durante uma condição sem carga serão descritos também em detalhes
5 abaixo.

As Fig. 2 e 3 ilustram uma configuração da técnica anterior do excêntrico 22 e da bucha de cabeçote inferior 44. O tamanho e o espaçamento entre o excêntrico 22 e a bucha de cabeçote inferior 44 são exagerados nas Fig. 2 e 3
10 para ilustração da interação entre o excêntrico 22 e a bucha de cabeçote inferior. Na modalidade da técnica anterior mostrada nas Fig. 2 e 3, o excêntrico 22 inclui uma superfície externa cilíndrica 48 que se estende a partir de uma primeira extremidade 50 até uma segunda
15 extremidade 52. O diâmetro externo do excêntrico 22 é centralizado ao longo de um eixo geométrico principal 51 que é deslocado do eixo geométrico vertical 53. Este desvio ajuda a criar o movimento de giro do conjunto de cabeçote no triturador de cone. A bucha de cabeçote inferior 44
20 também é um membro cilíndrico que tem um eixo geométrico central ligeiramente deslocado e paralelo ao eixo geométrico principal 51. A bucha de cabeçote inferior 44 inclui uma superfície interna puramente cilíndrica 54 e uma superfície externa puramente cilíndrica 56.

25 Quando o triturador de cone está operando para triturar um material contido no triturador de cone, as forças de trituração no triturador de cone pivotam o conjunto de cabeçote de triturador de modo que a superfície interna 54 da bucha de cabeçote inferior 44 se encaixe na
30 superfície externa 48 do excêntrico ao longo do comprimento

inteiro de um lado da bucha de cabeçote inferior inteira 44, conforme mostrado na Fig. 2 Nesta condição com carga, a lubrificação incluída na bucha de cabeçote inferior 44 lubrifica a superfície inteira do excêntrico 22 na zona de 5 suporte de carga.

A Fig. 3 ilustra uma condição para o triturador de cone na qual nenhum material está sendo triturado ou apenas uma quantidade pequena de partículas está sendo triturada pelo triturador de cone. Nesta condição, a folga entre a 10 bucha de cabeçote inferior 44 e a superfície externa 48 do excêntrico 22 resulta em o conjunto de cabeçote pivotar em torno do revestimento de soquete 46 da maneira mostrada na Fig. 3. Nesta condição, a bucha de cabeçote inferior 44 não está mais alinhada com a superfície externa 48 do 15 excêntrico 22. Ao invés disso, um canto inferior 58 da bucha de cabeçote inferior 44 cria um pequeno ponto de contato com a superfície externa 48 do excêntrico próximo da primeira extremidade 50.

A vista aumentada da Fig. 4 foi exagerada para 20 ilustração do ponto relativamente pequeno de contato entre o canto inferior 58 e a superfície externa 48 do excêntrico 22. O ponto pequeno de contato entre a superfície externa cilíndrica 48 do excêntrico 22 e o canto inferior 58 da bucha de cabeçote inferior 44 cria uma alta pressão de 25 contato local quando a bucha de cabeçote inferior 44 é nova. Após um período inicial, o canto inferior 58 se desgasta, para criar um ligeiro afunilamento no fundo da bucha de cabeçote inferior 44. Contudo, durante o uso inicial do triturador de cone tendo uma nova bucha de 30 cabeçote inferior 44, a alta pressão de contato entre o

canto 58 e a superfície externa 48 pode criar problemas operacionais.

Como um exemplo específico, quando o triturador de cone é operado com cargas pequenas ou cargas com desvio
5 antes de o período de inicial ser completado, o excêntrico 22 e a bucha de cabeçote inferior 44 podem oscilar entre as duas condições mostradas nas Fig. 2 e 3. Durante essa oscilação, o contato pontual entre o canto 58 e o excêntrico 22 pode ser suficiente para passar pelo filme de
10 óleo entre a bucha 44 e o excêntrico 22, criando um contato de metal sobre metal. Este contato de metal sobre metal cria calor e pode danificar a bucha 44 ou o excêntrico 22, antes de a bucha se tornar desgastada.

Para se tornar o período inicial mais curto em relação
15 à modalidade mostrada nas Fig. 2 a 4, uma configuração melhorada para o excêntrico 22 e a bucha de cabeçote inferior 44 foi desenvolvida, conforme ilustrado nas Fig. 5 a 7. Na modalidade da técnica anterior mostrada na Fig. 7, a bucha de cabeçote inferior 44 é projetada com uma seção
20 ligeiramente afunilada 60 em recesso em relação à superfície interna de diâmetro de outra forma constante 54, conforme mostrado pelas linhas tracejadas da Fig. 7. Conforme ilustrado na Fig. 6, a seção afunilada 60 é formada ao longo da primeira extremidade 62 da bucha de
25 cabeçote inferior 44. A seção afunilada 60 se estende em torno da circunferência inteira da superfície interna 54. Conforme ilustrado nas Fig. 6 e 7, quando o triturador de cone está sendo operado em uma condição sem carga ou com carga pequena, a seção afunilada 60 formada na superfície
30 interna 54 aumenta a área de contato entre a bucha de

cabeçote inferior 44 e a superfície externa 48 do excêntrico 22. A seção afunilada 60 assim replica a bucha de cabeçote inferior 44 da Fig. 4 após o período de começo.

Embora a seção afunilada 60 melhore o contato sem
5 carga entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico 22, a seção afunilada 60 não contata a superfície externa 48 do excêntrico 22 na condição carregada da Fig. 5. Uma vez que o triturador de cone primariamente será operado na condição com carga da Fig. 5, o tamanho da seção afunilada
10 60 é limitado, de modo a se prover uma área de contato de superfície suficiente entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o mecanismo excêntrico 22, durante o modo de trituração. Na modalidade da técnica anterior mostrada nas Fig. 5 a 7, a seção afunilada 60 tem no máximo aproximadamente 12% do
15 comprimento inteiro da bucha de cabeçote inferior inteira 44. Assim, embora a seção afunilada 60 funcione bem durante a condição sem carga, a seção afunilada 60 reduz a superfície de contato efetiva da bucha de cabeçote inferior 44, durante a operação de trituração.

20 Com referência, agora, às Fig. 8 a 10, é mostrada ali uma modalidade do arranjo de mancal de acordo com a presente exposição. Na modalidade mostrada na Fig. 8, o excêntrico 22 inclui a superfície externa geralmente cilíndrica 48 que se estende a partir da primeira
25 extremidade 50 até a segunda extremidade 52. O excêntrico 22 é utilizado com a bucha de cabeçote inferior 44. Na modalidade ilustrada, a bucha de cabeçote inferior 44 é similar à bucha de cabeçote inferior mostrada na Fig. 2, especificamente, a bucha de cabeçote inferior inclui uma
30 superfície externa puramente cilíndrica 56 e uma superfície

interna puramente cilíndrica 54. Na modalidade mostrada na Fig. 8, a bucha de cabeçote inferior 44 não inclui a seção afunilada 60 mostrada nas Fig. 6 e 7.

O excêntrico 20 mostrado na Fig. 8 inclui um calço de contato 64 que é em recesso em relação à superfície externa de outra forma cilíndrica 48. O calço de contato 64 é usinado preferencialmente a partir da superfície externa de outra forma cilíndrica 48, e é definido por uma superfície de borda 66. Em uma modalidade da exposição, o calço de contato 64 é usinado como uma superfície cilíndrica, de modo que a superfície de borda 66 seja elíptica, quase se aproximando de um semicírculo.

Durante a operação no modo de trituração mostrado na Fig. 8, a região da superfície externa 48 do excêntrico 22 que não inclui o calço de contato 64 cria uma região contínua de contato com a superfície interna 54 da bucha de cabeçote inferior 44. No modo de trituração mostrado na Fig. 8, existe um ligeiro espaço 68 entre a bucha de cabeçote inferior 44 e a superfície externa 48 do excêntrico 22. Uma vez que o calço de contato 64 é formado apenas na porção não de contato do excêntrico 22, a inclusão do calço de contato 64 no excêntrico 22 não afeta a interação entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico 22 no modo de trituração.

Na condição sem carga mostrada nas Fig. 9 e 10, a superfície interna cilíndrica 54 da bucha de cabeçote inferior 44 se encaixa na superfície de contato 70 do calço de contato 64. Nesta condição, o calço de contato 64 aumenta a área de contato superficial entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico 22. O uso do calço de

contato 64 assim é um melhoramento em relação ao sistema da técnica anterior, em que um afunilamento foi incluído na bucha de cabeçote inferior 44. Especificamente, o uso do calço de contato 64 não reduz o contato de superfície entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico 22 no modo de trituração mostrado na Fig. 8, enquanto ao mesmo tempo se aumenta a área de contato entre a bucha de cabeçote inferior 44 e o excêntrico, durante a condição sem carga da Fig. 9.

10 Com referência, agora, à Fig. 10, a superfície de contato 70 do calço de contato 64 é em recesso em relação àquilo que teria sido a superfície externa cilíndrica 48 do excêntrico 22, conforme ilustrado pelas linhas tracejadas na Fig. 10. Conforme ilustrado, uma porção do excêntrico 22
15 é removida para a formação do calço de contato 64 de modo que a superfície de contato 70 seja em recesso em relação àquilo que teria sido a superfície externa 48. Na modalidade ilustrada na Fig. 10, a distância a que a superfície de contato 70 é em recesso a partir do que teria
20 sido a superfície externa 48 aumenta a partir da primeira extremidade 50 do excêntrico até um ponto de terminação 72. Assim, a profundidade do calço de contato 64 aumenta a partir do ponto de terminação 72 até a primeira extremidade 50 do excêntrico 22. Na modalidade ilustrada na Fig. 10, o
25 comprimento do calço de contato 64 a partir da primeira extremidade 50 até o ponto de terminação 72 é de aproximadamente metade do comprimento total da bucha de cabeçote inferior 44. Contudo, é contemplado que o comprimento do calço de contato 64 poderia ser variado de
30 aproximadamente 12% do comprimento da bucha de cabeçote

inferior 44 até 100% do comprimento da bucha de cabeçote inferior, enquanto operaria no escopo da presente exposição.

Conforme ilustrado na Fig. 11, o calço de contato 64 é centralizado ao longo de uma linha de simetria 74 que se estende através do excêntrico 22. Conforme descrito previamente, o calço de contato 64 se estende a partir da primeira extremidade 50 até o ponto de terminação mais superior 72. Na modalidade mostrada na Fig. 11, o calço de contato 64 é formado como uma superfície cilíndrica removida do excêntrico 22, de modo que a superfície de borda 66 tenha uma configuração geralmente elíptica que se aproxime daquela de um círculo.

Com referência, agora, à Fig. 12, é mostrada ali uma vista inferior do excêntrico 22 incluindo o calço de contato 64 da presente exposição. A linha de simetria 74 divide ao meio o excêntrico 22. O excêntrico 22, conforme é convencional, é formado por uma parede externa 76 definida entre a superfície externa 48 e a superfície interna geralmente cilíndrica 78. O orifício central 79 é deslocado do eixo geométrico central do excêntrico. Assim, a espessura da parede externa 76 varia a partir de uma espessura máxima 80 até uma espessura mínima 82. A variação na espessura de parede externa 78 cria o movimento de ir e vir do conjunto de cabeçote durante uma rotação do excêntrico em torno do eixo principal fixo, conforme foi descrito previamente.

Conforme pode ser visto na Fig. 12, o calço de contato se estende através de um ângulo máximo 84 na primeira extremidade 50 do excêntrico 22. Conforme ilustrado na

vista em corte da Fig. 13 tomada em um ponto entre a primeira extremidade 50 e o ponto de terminação 72, o ângulo 86 é menor do que o ângulo máximo 84 e a profundidade do calço de contato 64 é reduzida em relação à profundidade do calço de contato mostrado na Fig. 12.

Nas ilustrações de desenho das Fig. 12 e 13, a profundidade do calço de contato a partir da superfície externa 48 é exagerada para fins ilustrativos. Em uma modalidade ilustrada de um excêntrico formado com o calço de contato 64, a altura da porção cilíndrica do excêntrico 22 a partir da primeira extremidade 50 até a segunda extremidade 52 é de aproximadamente 630 mm. O diâmetro da superfície externa 48 do excêntrico é de 999,96 mm. O diâmetro interno da bucha de cabeçote inferior, o qual é definido pela superfície interna 54, é de 1002,45 mm. A diferença entre o diâmetro interno da bucha de cabeçote inferior e o diâmetro externo do excêntrico cria o espaçamento entre estes dois componentes. Na modalidade mostrada na Fig. 12, o ângulo de contato 84 é de $112,8^\circ$ e a profundidade máxima do calço de contato na primeira extremidade 50 é de 0,488 mm. A altura do calço de contato a partir da primeira extremidade 50 até o ponto de terminação 72 é de 292,7 mm.

Embora dimensões específicas sejam estabelecidas acima, deve ser entendido que estas dimensões são para fins ilustrativos apenas e não têm por significado limitarem o escopo da presente exposição. Especificamente, o tamanho do excêntrico 22 poderia variar, o que resultaria em várias medições diferentes para o calço de contato 64.

Esta descrição por escrito usa exemplos para exposição

da invenção, incluindo o melhor modo, e também para se
permitir que qualquer pessoa versada na técnica faça e use
a invenção. O escopo patenteável da invenção é definido
pelas reivindicações, e pode incluir outros exemplos que
5 ocorram àqueles versados na técnica. Pretende-se que esses
outros exemplos estejam no escopo das reivindicações, se
eles tiverem elementos estruturais que não difiram da
linguagem literal das reivindicações, ou se eles incluírem
elementos estruturais equivalentes com diferenças não
10 substanciais das linguagens literais das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo de mancal para um triturador de cone, caracterizado por compreender:

um excêntrico posicionado para rodar em torno de um
5 eixo principal fixo do triturador de cone, o excêntrico
incluindo uma superfície cilíndrica interna e uma
superfície cilíndrica externa;

uma bucha de cabeçote inferior que circunda o
excêntrico e espaçada da superfície externa do excêntrico,
10 onde a superfície interna da bucha de cabeçote inferior
contata a superfície externa do excêntrico durante uma
trituração do material no triturador de cone; e

um calço de contato formado ao longo de uma porção da
superfície externa do excêntrico, onde o calço de contato
15 inclui uma superfície de contato em recesso a partir da
superfície externa do excêntrico, de modo que a bucha de
cabeçote inferior se encaixe no calço de contato durante
uma operação do triturador de cone sem material.

2. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 1,
20 caracterizado pelo fato do excêntrico se estender a partir
de uma primeira extremidade até uma segunda extremidade,
onde o calço de contato se estende a partir da primeira
extremidade do excêntrico até um ponto de terminação
espaçado da segunda extremidade.

25 3. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado pelo fato do excêntrico ser simétrico em
torno de uma linha de simetria, onde o calço de contato é
centralizado em torno da linha de simetria.

4. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 1,
30 caracterizado pelo fato da superfície interna da bucha de

cabeçote inferior ter um diâmetro interno constante que se estende a partir de uma primeira extremidade até uma segunda extremidade.

5 5. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do comprimento circunferencial do calço de contato diminuir da primeira extremidade do excêntrico até o ponto de terminação.

10 6. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato da profundidade em recesso da superfície de contato a partir da superfície externa do excêntrico aumentar a partir do ponto de terminação até a primeira extremidade do excêntrico.

15 7. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato da superfície de contato ser cilíndrica.

20 8. Arranjo de mancal, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do excêntrico ter uma espessura de parede definida pela superfície interna e pela superfície externa, onde a espessura de parede aumenta a partir de uma espessura mínima até uma espessura máxima, onde a espessura mínima e a espessura máxima estão contidas ao longo da linha de simetria, onde o calço de contato é formado na espessura mínima do excêntrico.

25 9. Triturador de cone, caracterizado por compreender:

um quadro;

uma cuba acoplada ao quadro para o recebimento de um suprimento de material a ser triturado;

um revestimento de cuba formado na cuba para a definição de metade de um espaço de trituração;

30 um conjunto de cabeçote triturador espaçado do

revestimento de cuba para a definição de uma segunda metade do espaço de trituração;

um excêntrico posicionado para rodar em torno de um eixo de montagem fixo;

5 uma bucha de cabeçote inferior incluída no conjunto de cabeçote de triturador e circundando o excêntrico, de modo que durante uma rotação do excêntrico em torno do eixo central, o excêntrico contate a bucha de cabeçote inferior para movimento do cabeçote de triturador em direção e para
10 longe do revestimento de cuba para a criação de uma força de trituração no espaço de trituração; e

um calço de contato formado em uma superfície externa do excêntrico, onde quando o triturador de cone opera sem qualquer material, a bucha de cabeçote inferior se encaixa
15 no calço de contato formado no excêntrico.

10. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato da bucha de cabeçote inferior contatar a superfície externa do excêntrico durante a operação de trituração com o material no espaço de
20 trituração.

11. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato do excêntrico se estender a partir de uma primeira extremidade até uma segunda extremidade, onde o calço de contato se estende a partir da
25 primeira extremidade do excêntrico até um ponto de terminação espaçado da segunda extremidade.

12. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato do excêntrico ser simétrico em torno de uma linha de simetria, onde o calço de contato é
30 centralizado em torno da linha de simetria.

13. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato da superfície interna da bucha de cabeçote inferior ter um diâmetro interno constante a partir de uma primeira extremidade até uma segunda
5 extremidade.

14. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato do comprimento circunferencial do calço de contato diminuir da primeira extremidade do excêntrico até o ponto de terminação.

10 15. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da profundidade em recesso da superfície de contato a partir da superfície externa do excêntrico aumentar a partir do ponto de terminação até a primeira extremidade do excêntrico.

15 16. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato da superfície de contato ser cilíndrica.

17. Triturador de cone, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato do excêntrico ter uma espessura
20 de parede definida pela superfície interna e pela superfície externa, onde a espessura de parede aumenta a partir de uma espessura mínima até uma espessura máxima, onde a espessura mínima e a espessura máxima estão contidas ao longo da linha de simetria, onde o calço de contato é
25 formado na espessura mínima do excêntrico.

18. Excêntrico para uso em um triturador de cone, o excêntrico caracterizado por compreender:

um corpo cilíndrico que se estende a partir de uma primeira extremidade até uma segunda extremidade, o corpo
30 cilíndrico incluindo uma superfície externa cilíndrica que

se estende a partir da primeira extremidade até a segunda extremidade; e

um calço de contato formado em uma superfície externa do corpo cilíndrico, onde o calço de contato inclui uma
5 superfície de contato em recesso a partir da superfície externa do corpo cilíndrico.

19. Excêntrico, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato do calço de contato se estender a partir da primeira extremidade do corpo cilíndrico até um
10 ponto de terminação espaçado abaixo da segunda extremidade do excêntrico.

20. Excêntrico, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato do excêntrico ser simétrico em torno de uma linha de simetria, onde o calço de contato é
15 centralizado em torno da linha de simetria.

21. Excêntrico, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato do comprimento circunferencial do calço de contato diminuir da primeira extremidade do excêntrico até o ponto de terminação.

20 22. Excêntrico, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato da profundidade em recesso da superfície de contato do excêntrico aumentar a partir do ponto de terminação até a primeira extremidade do excêntrico.

25 23. Excêntrico, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da superfície de contato ser cilíndrica.

24. Excêntrico, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato do excêntrico ter uma espessura de
30 parede definida pela superfície interna e pela superfície

externa, onde a espessura de parede aumenta a partir de uma espessura mínima até uma espessura máxima, onde a espessura mínima e a espessura máxima estão contidas ao longo da linha de simetria, onde o calço de contato é formado na

5 espessura mínima do excêntrico.

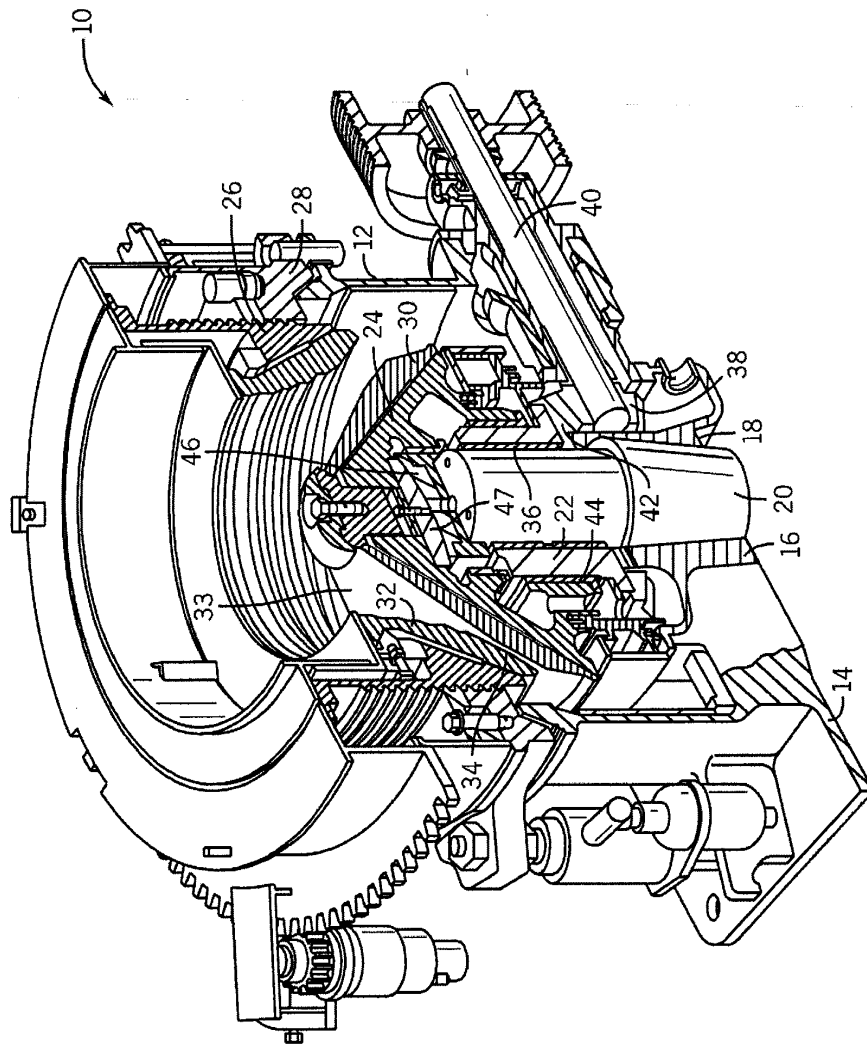


FIG. 1

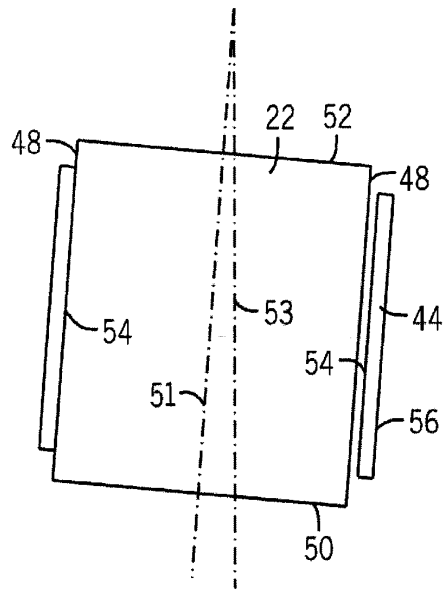


FIG. 2
ESTADO DA TÉCNICA

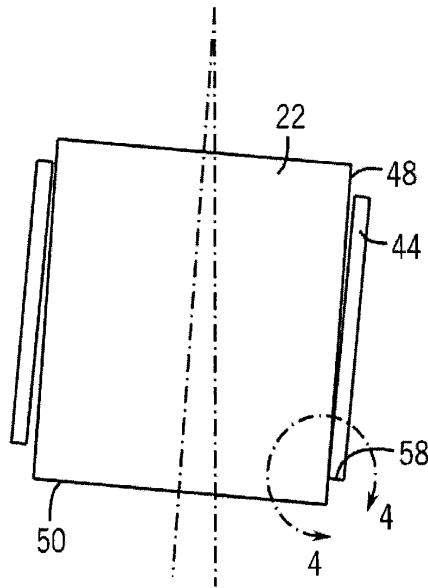


FIG. 3
ESTADO DA TÉCNICA

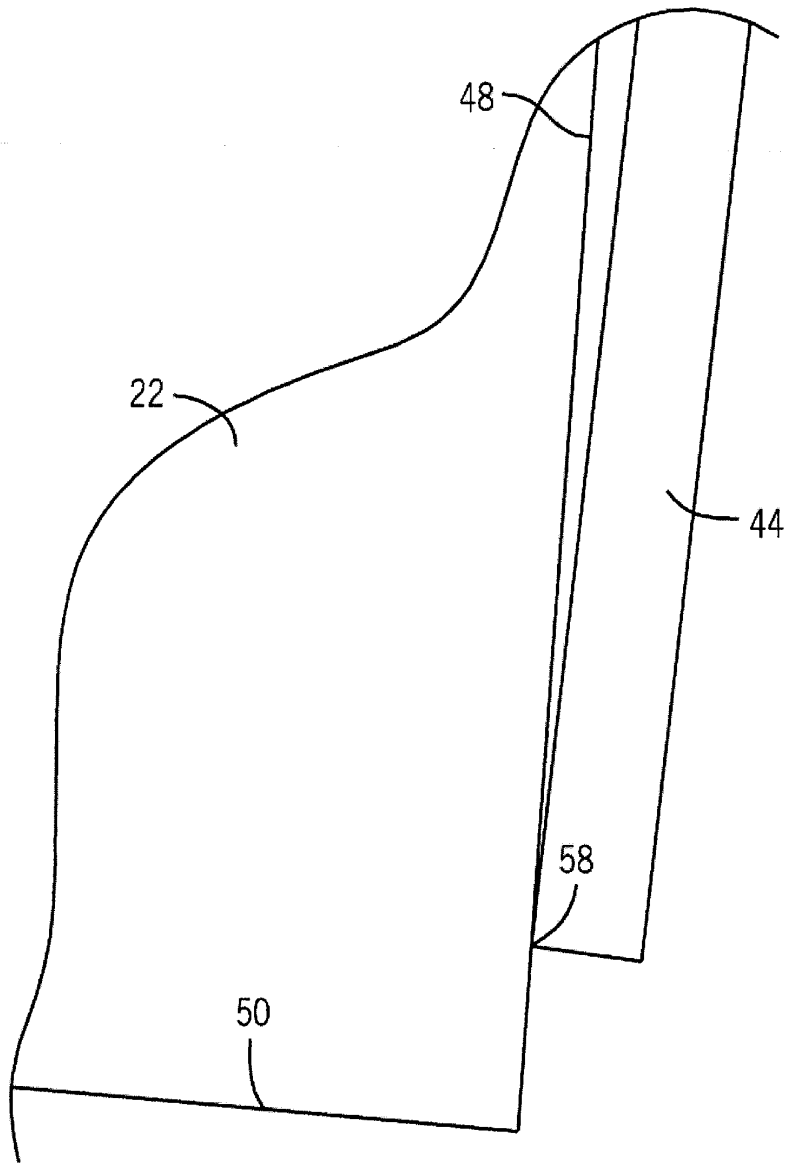


FIG. 4

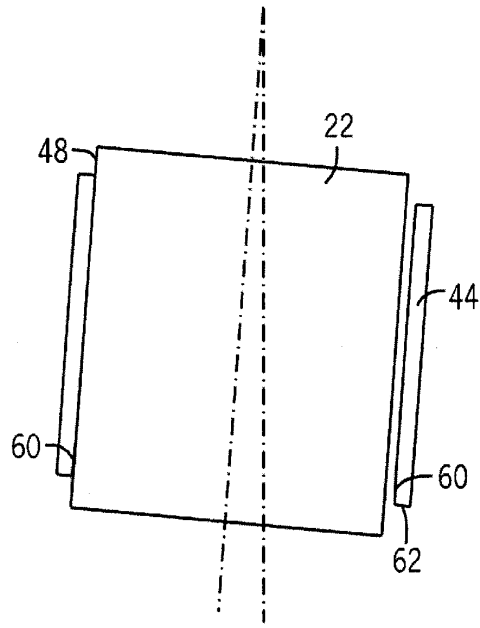


FIG. 5
ESTADO DA TÉCNICA

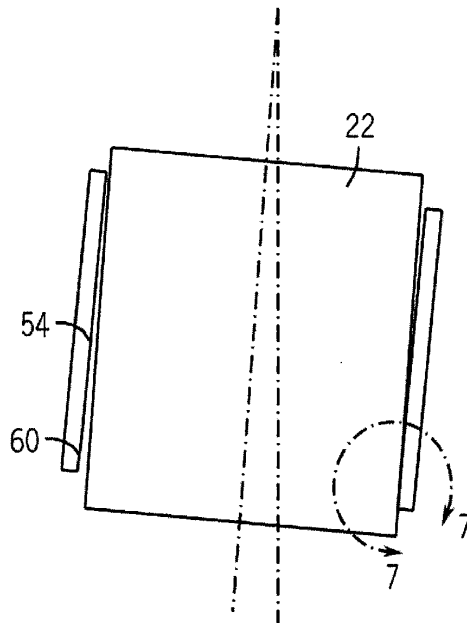


FIG. 6
ESTADO DA TÉCNICA

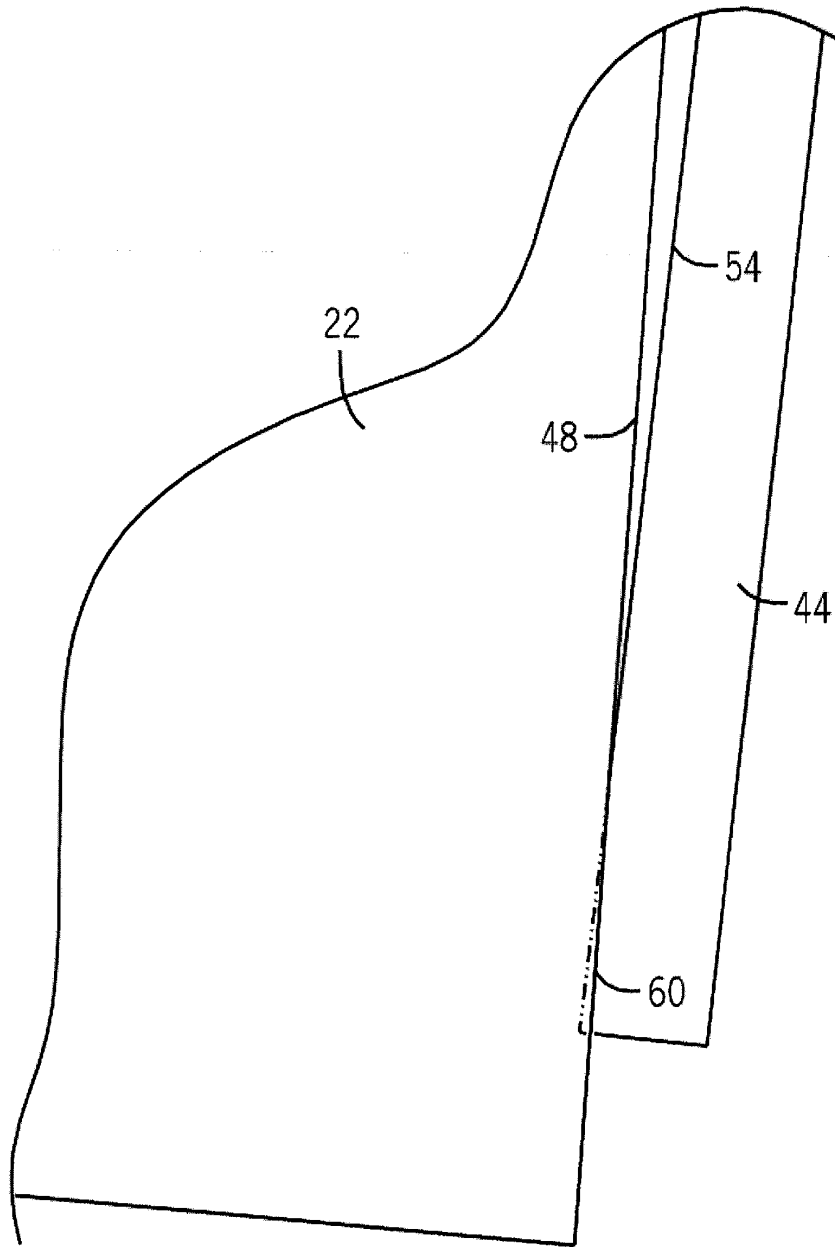


FIG. 7

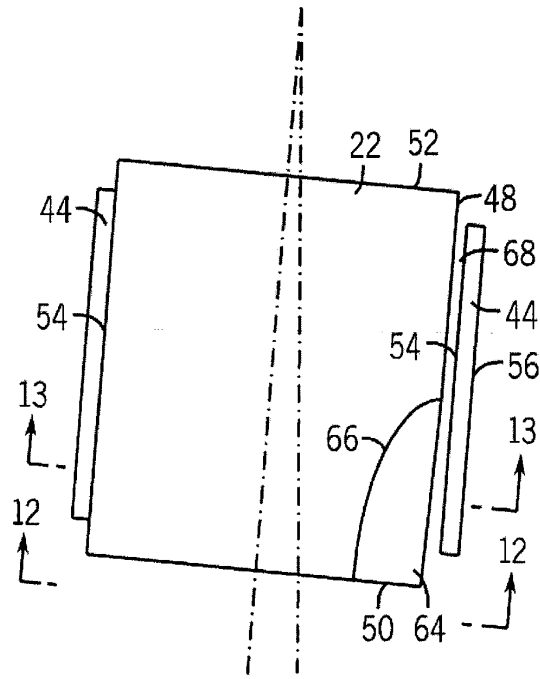


FIG. 8

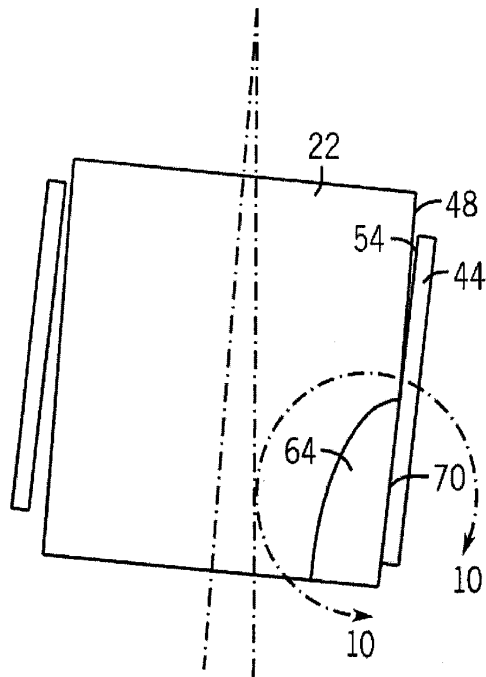


FIG. 9

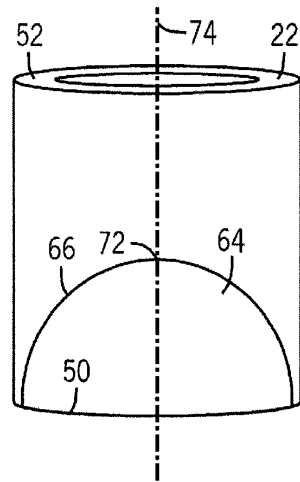
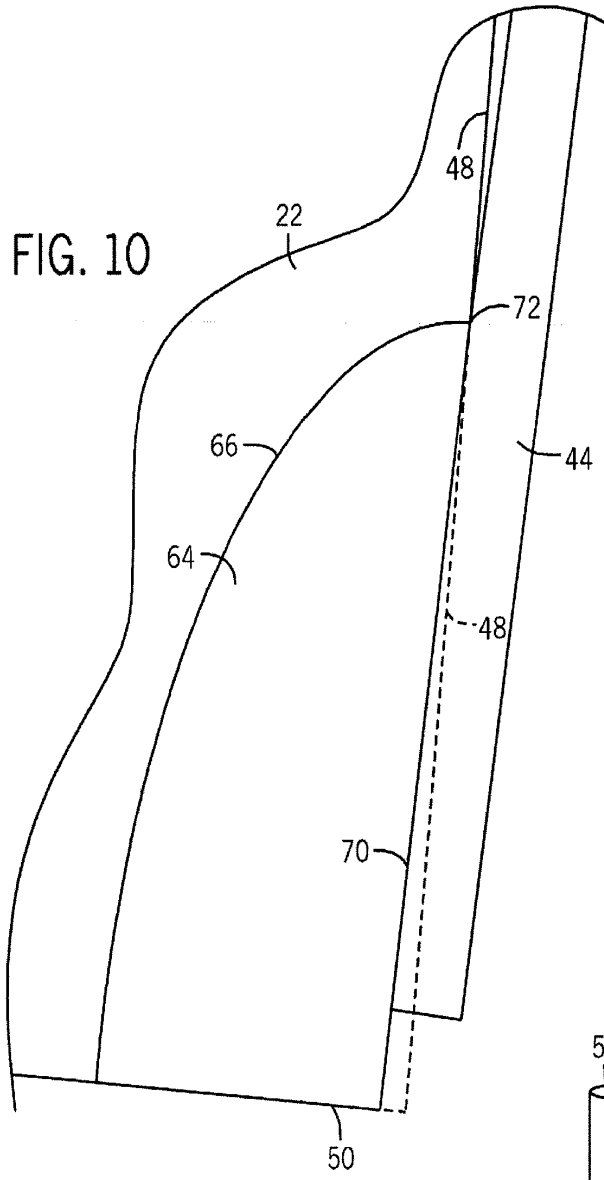


FIG. 11

FIG. 12

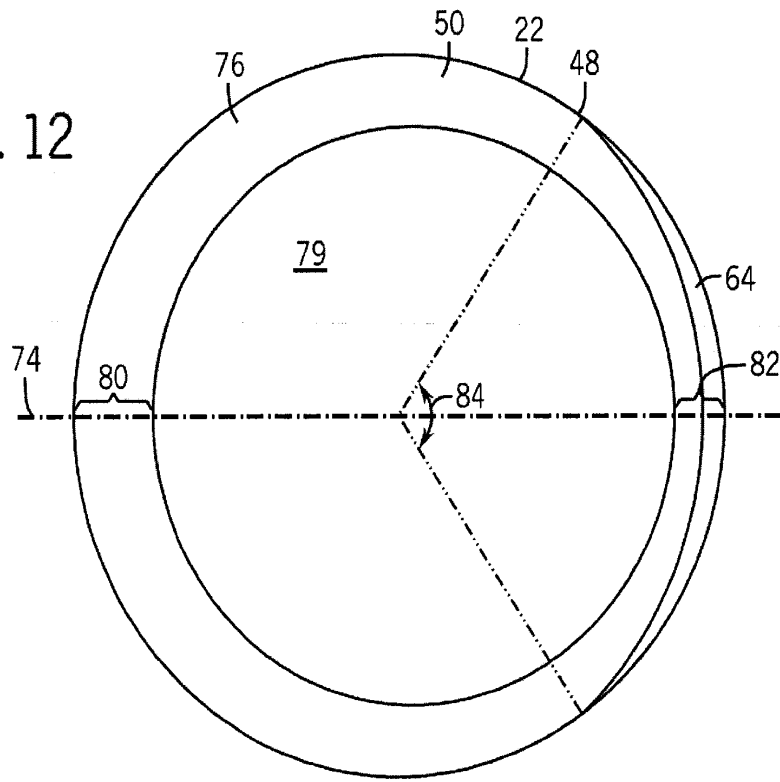
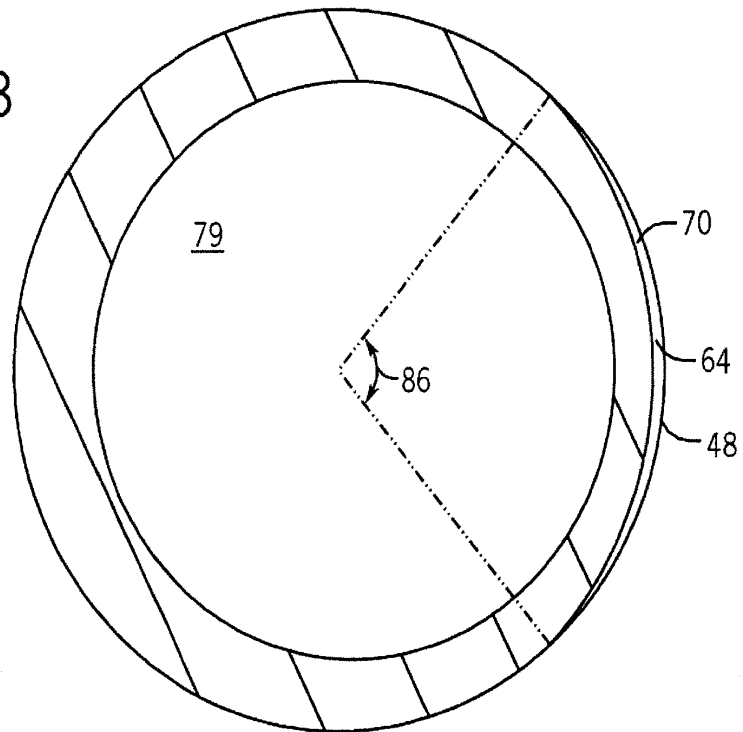


FIG. 13



RESUMO**MANCAL SEM CARGA PARA TRITURADOR DE CONE**

Um triturador de cone inclui um eixo principal estacionário e um excêntrico que roda em torno do eixo principal para causar um movimento giratório de um conjunto de cabeçote para a trituração de rocha em um espaço de trituração. O triturador de cone inclui uma bucha de cabeçote inferior em contato com uma superfície externa do excêntrico. O excêntrico é formado com um calço de contato para a melhoria do contato entre o excêntrico e a bucha de cabeçote inferior, durante uma condição sem carga. O calço de contato inclui uma superfície de contato que é em recesso a partir da superfície externa do excêntrico para melhoria do contato durante condições sem carga, enquanto se mantém um contato pleno entre a bucha de cabeçote inferior e a superfície externa do excêntrico durante condições de trituração de carga plena.