



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

(11) PI 0820638-4 B1



(22) Data do Depósito: 14/11/2008

(45) Data de Concessão: 17/09/2019

(54) Título: MECANISMO DE MOAGEM PARA UM MOINHO DE ROLO

(51) Int.Cl.: B02C 15/02.

(30) Prioridade Unionista: 13/11/2008 US 12/270,073; 14/11/2007 US 11/939,621.

(73) Titular(es): ARVOS RAYMOND BARTLETT SNOW LLC.

(72) Inventor(es): MICHAEL M. CHEN.

(86) Pedido PCT: PCT US2008083565 de 14/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/064991 de 22/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/05/2010

(57) Resumo: "MOINHO DE ROLO DE MOAGEM FINA". A presente invenção refere-se a um moinho de rolo 1 O para pulverização do material fino possui um mecanismo de moagem, que inclui uma pluralidade de rolos de moagem 64 e um anel de moagem 66, que reveste para pulverizar o material dentro de um alojamento do moinho. O anel de moagem possui uma superfície interna de moagem em que a superfície interna inclui uma parte vertical superior e uma parte inferior internamente inclinada. A parte inferior do anel provê um meio para reter mais partículas finas no anel durante a pulverização, bem como um aumento na superfície de moagem. Os rolos de moagem possuem uma forma geralmente cilíndrica, com uma superfície externa de moagem que inclui uma parte vertical superior e uma parte inferior da superfície externa de moagem. A superfície externa de moagem do rolo é complementar à superfície interna de moagem do anel de moagem.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MECANISMO DE MOAGEM PARA UM MOINHO DE ROLO**".

REFERÊNCIA CRUZADA AOS PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Este pedido é uma continuação em parte do Pedido de Patente No. 11/939,621 (Nº do documento Procurador W06/038-0) depositado em 14 novembro de 2007, que é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

CAMPO TÉCNICO

[002] A presente descrição refere-se a um moinho de rolo, e mais particularmente, a um moinho de rolo vertical com um mecanismo de moagem para melhorar a eficácia de moagem.

ANTECEDENTES

[003] Tem sido desde há muito conhecido na técnica anterior prover aparelhos para o propósito de efetuar a moagem e pulverização de certos materiais. Mais especificamente, a técnica anterior é repleta de exemplos de vários tipos de aparelhos que foram utilizados para efeito de tal moagem de uma multiplicidade de materiais. O carvão é um material em que é necessário que ele seja aterrado para um toque especial a fim de torná-lo adequado para uso em, por exemplo, um fluxo de vapor a carvão gerando plano de energia.

[004] Um aparelho de pulverização de carvão particular, que é para ser encontrado na técnica anterior, é um moinho de rolos. Um moinho de rolo exemplar com um classificador integral é apresentado e descrito nas Patentes U.S. Nºs 4,640,464 e 7,028,847. Um moinho de rolo exemplar 10 possuindo um classificador integral 12 é descrito na figura. 1. Como é típico de tal moinho de rolo vertical, o moinho inclui uma pluralidade de rolos de moagem 14 que tocam ao longo de um anel de moagem 16 para pulverizar o material a um tamanho de partícula desejado, que define uma zona de moagem 18. Um ventila-

dor (não-mostrado) gera um fluxo de ar ascendente 20 que atrai partículas finas para cima através de uma câmara de moagem 22 para o classificador 12 disposto acima do alojamento de moagem 24 e em comunicação fluida com o mesmo. O classificador possui um separador do tipo centrífugo 25 que separa as partículas de tamanho grande das partículas mais finas. Um fluxo de ar 28 possuindo as partículas mais finas passa pelo classificador 12 através de um duto de saída ou porta 26, enquanto o fluxo de ar 30 possuindo partículas de tamanho grande cai de volta para a câmara de moagem 22 e rolos 14 para moagem continuada. O fluxo de ar 30 também inclui as partículas finas. Algumas dessas partículas finas podem continuar a circular no interior da câmara de moagem 22 sem ser ainda mais aterrado, como mostrado em 34.

[005] Foi constatado que quando o moinho de rolo na técnica anterior é utilizado para moer os tamanhos de partículas finas, o rolo tende a triturar o anel e gera altos níveis de vibração e ruído. Acredita-se que esta alta vibração pode ser devido a um ou mais fatores. Um fator é a falta de material suficiente entre os rolos e o anel. O material do solo (por exemplo, partículas) é tão fino que as partículas são muito facilmente levadas para longe do fluxo de ar ascendente. Outro fator é a derrapagem ou deslizamento do rolo ao longo do anel de moagem porque as partículas finas dispostas entre o rolo e o anel são tão finas que as partículas finas agem como um lubrificante entre o rolo e o anel.

[006] O que é necessário, portanto, é um meio de superar ou pelo menos reduzir a severidade da vibração aumentada, o nível de ruído e/ou derrapagem de rolo como acima descrito. O rolo de moinho de rolo de moagem elevado e o anel de moagem descritos com o mesmo reduzem esses problemas mantendo mais material na área de moagem e resulta em um aumento de vazão de moinho ou diminuição do

consumo de energia do moinho.

SUMÁRIO

[007] De acordo com os outros aspectos ilustrados aqui, há um moinho para pulverizar o material possuindo um acordo com os aspectos ilustrados aqui, é provido um mecanismo de moagem de um moinho de rolo para pulverizar material que inclui um anel de moagem e um rolo que reveste com o anel de moagem para pulverizar o material. O anel de moagem tem uma superfície interna de moagem onde a superfície interna inclui uma parte inferior inclinada internamente. O rolo de moagem tem uma forma geralmente cilíndrica, com uma superfície de moagem externa. A parte inferior da superfície de moagem externa é complementar à superfície de moagem interna do anel de moagem.

[008] De acordo com os outros aspectos ilustrados aqui, existe um mecanismo de moagem para um moinho de rolo pulverizar o material que inclui um anel e um rolo de moagem que reveste com o anel de moagem para pulverizar o material. O anel de moagem tem uma superfície interna de moagem. O rolo de moagem tem uma forma geralmente cilíndrica com uma superfície de moagem externa. Pelo menos uma das superfícies internas do anel e a superfície externa do rolo incluem uma banda de rodagem.

[009] O acima descrito e outras características são exemplificadas pelas figuras a seguir e descrição detalhada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] Com referência agora às Figuras, que são modalidades exemplares, e em que os elementos similares são numerados igualmente:

[0011] A Figura 1 é uma vista esquemática seccional transversal de um moinho de rolo vertical ilustrativo de técnica anterior conhecida;

[0012] A Figura 2 é uma vista seccional transversal de um moinho de rolo incluindo um mecanismo de moagem de acordo com a presen-

te invenção;

[0013] A Figura 3 é uma vista seccional transversal da parte inferior do moinho de rolo da Figura 2 ilustrando uma parte inferior do mecanismo de moagem ilustrando um arranjo do anel de rolo e de moagem de acordo com a presente invenção;

[0014] A Figura 4 é uma vista seccional transversal da parte inferior do moinho de rolo da Figura 2 ilustrando uma parte inferior do mecanismo de moagem ilustrando um arranjo do anel de rolo e de moagem de acordo com a presente invenção;

[0015] A Figura 5 é uma vista seccional transversal esquemática de um moinho de rolo incorporando a presente invenção ilustrando o fluxo de ar através do moinho de rolo;

[0016] A Figura 6a é uma vista seccional transversal da parte inferior do moinho de rolo da Figura 5 ilustrando uma parte inferior de um defletor e a parede lateral do moinho na zona de moagem;

[0017] A Figura 6b é uma vista seccional transversal da parte inferior do moinho de rolo da Figura 5 ilustrando a parte inferior do defletor e parede lateral do moinho na zona de moagem possuindo uma rampa anelar, de acordo com a presente invenção, e

[0018] A Figura 7 é uma vista seccional transversal de um anel de moagem e um rolo possuindo uma pluralidade de nervuras circunferencialmente espaçadas de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0019] Com referência à figura 2, um moinho de rolos vertical, geralmente designado por referência numeral 40, é descrito no mesmo com um alimentador rotativo 42 e um classificador 44, ilustrado associado de forma cooperativa com os mesmos. Na medida em que a natureza da obra e o modo de funcionamento dos moinhos de rolo, por si só são bem conhecidos por aqueles versados na técnica, não é necessário, portanto, apresentar aqui uma descrição detalhada do moi-

nho de rolo 40 ilustrado na Figura 2. É provido aqui apenas uma descrição da natureza da construção e modo de funcionamento dos componentes do moinho de rolo 40, o alimentador rotativo 42, e do classificador 44. Para uma descrição mais detalhada da natureza da construção dos componentes do moinho de rolos 40 e do classificador 44 pode se referir a Patente U.S. No. 4.640.464 e Patente U.S. No. 6.902.126, que são aqui incorporadas como referência.

[0020] Com relação à figura 2, o moinho de rolo 40, de acordo com a presente invenção, como ilustrado na mesma inclui uma base de moinho 46 para a qual um lateral do moinho 48 é devidamente afixado na forma conhecida. O lateral do moinho 48 inclui uma base lateral do moinho 50 e uma parede anelar 52 anexada na forma conhecida para a base lateral do moinho para formar uma câmara de moagem 54 onde a moagem toma lugar. Alojado no interior da base do moinho 46 e estendendo para cima para o lateral do moinho 48 está um eixo do moinho 56, que é parte de um conjunto de engrenagens (não-mostrados). O conjunto de engrenagens funciona de uma forma convencional, de modo que um motor de moinho (não-mostrado) aciona o conjunto da engrenagem de uma forma conhecida, para desse modo girar o eixo do moinho 56 em qualquer direção no sentido horário ou anti-horário.

[0021] Uma aranha 58 é devidamente montada na extremidade superior de um eixo do moinho 56 do conjunto de engrenagem, de modo a ser rotativo com o mesmo. Além disso, a aranha 58 possui uma pluralidade de conjuntos de mancais do munhão 60 cooperativamente associados ao mesmo em uma forma adequada. De acordo com a ilustração do moinho de rolo 40 da Figura 2, dois tais conjuntos de comportamento do munhão 60 como mostrados de forma cooperativa associados com a aranha 58. Na figura 2, o conjunto de moente 62 é associado com cada um dos conjuntos de comportamentos do

munhão 60. Além disso, em cada um dos conjuntos de moente 62 existe devidamente montado um rolo de moagem 64. Os rolos de moagem 64 para os quais será feita referência a seguir compreende um dos elementos de moagem do moinho de rolo 40. Enquanto dois rolos de moagem 64 são mostrados na Figura 2, um irá perceber que o moinho de rolo pode ter 3, 4 ou mais rolos de moagem.

[0022] Os rolos de moagem 64 revestem com um anel de moagem 66 para pulverizar o material que passa entre o mesmo, que é definido como a zona de moagem 67 na câmara de moagem 54. O anel de moagem 66, que é essencialmente circular em configuração, está devidamente montado através da utilização de meios de montagem convencionais (não-mostrados) dentro da base lateral do moinho 50 do moinho de rolo 40, de modo a ser posicionado em relação justaposta aos rolos de moagem 64. Os conjuntos de moente 60 são acionados para impelir os munhões 60 e, assim os rolos contra o anel de moagem. Um conjunto de raspadores 63 é montado em uma parte intermediária do eixo do moinho 56 abaixo do anel de moagem 66. O conjunto de raspadores 63 inclui uma pluralidade de lâminas 71 que se estendem radialmente para fora do eixo. Como as lâminas 71 giram com o eixo do moinho 56, as lâminas empurram o material caído através do anel de moagem e rolam para cima do anel de moagem para moer.

[0023] O moinho de rolo 40 também inclui um alojamento de ar anelar de retorno 68. O alojamento de ar de retorno 68 está adequadamente localizado em relação de justaposição para a base lateral do moinho 50 do moinho de rolo 40, de modo a fornecer um caminho para o fluxo de ar entre o interior e o exterior do moinho de rolos.

[0024] O classificador 44 é montado de forma convencional na lateral do moinho 48 do moinho de rolo 40 de modo a serem alinhados de forma coaxial aos mesmos. Além disso, de modo conhecido o clas-

sificador 44 é operativo para separar partículas de acordo com o tamanho da partícula do material que foi moído dentro do moinho de rolo 40 através da coação dos rolos de moagem 64 com o anel de moagem 66. O classificador 44 está devidamente provido na extremidade superior do mesmo com uma saída ou duto 69.

[0025] O classificador 44 descrito na Figura 2 é um exemplo de um classificador do tipo centrífuga, que tem um rotor 70 carregando uma pluralidade de lâminas circunferencialmente espaçadas 72 que se estendem para o exterior. O rotor é disposto dentro de um alojamento aberto na extremidade 74 tendo paredes laterais 76 e uma parede superior 78, que define uma câmara separadora 80. O duto 69 está em comunicação fluida com a câmara separadora 80 através de uma abertura 82 na parede superior 78. Um motor (não-mostrado) gira o rotor 70 do classificador 44 em qualquer direção no sentido horário ou anti-horário.

[0026] Na operação do classificador 44, como melhor mostrado nas Figuras 2 e 4, um ventilador (não-mostrado) retira o ar ascendente proveniente do alojamento do ar de retorno 68, através da zona de moagem 67, a câmara de moagem 54, e da câmara separadora 80, e depois através do duto 69. Como o fluxo de ar 94 passa através dos rolos de moagem 64 e anel de moagem 66, as partículas finas do solo são apanhadas no ar. As partículas finas são transportadas no fluxo de ar 96 através da câmara de moagem 54 para a câmara separadora 80, onde o ar carregado de partículas é feito através das lâminas rotativas 72 do rotor 70 do classificador 44. Como o ar carregado de partículas passa através das lâminas em rotação, o fluxo de partículas mais finas antigo das lâminas e fora do duto 69 conforme descrito pelo fluxo de ar 98, enquanto as partículas muito maiores estão sendo movidas em direção do alojamento do classificador por força centrífuga, que depois caem descendentemente de volta para a câmara de moagem 54 por

gravidade como demonstrado pelo fluxo de partículas 99. Os classificadores que funcionam desta forma de utilizar um rotor 70 possuindo uma pluralidade de lâminas 72 para separar as partículas finas das partículas de grandes dimensões são conhecidos no estado da técnica como classificadores do tipo centrífuga. Outros classificadores do tipo centrífugas são uma turbina, um whizzer de fase única e um whizzer de fase dupla.

[0027] Com relação à figura 2, a parede lateral do moinho 52 do moinho de rolo 40 inclui uma abertura de alimentação 140 para alimentação de material para a câmara de moagem 54. Um alimentador rotativo 42 é ligado à lateral da parede lateral do moinho 52 para alimentar o material através da abertura 140 na parede lateral do moinho. O alimentador rotativo inclui uma tremonha 142 para receber material a ser pulverizado no moinho de rolos e um meio rotativo 144 para mover o material através da abertura 140 e para dentro da câmara de moagem 54.

[0028] Em conformidade com o modo de operação do moinho de rolo 40 da Figura 2, o material, a ser pulverizado ou aterrado no mesmo é introduzido em uma taxa controlada por meio do alimentador rotativo 42. Ao entrar no moinho de rolo, o material a ser moído cai para o fundo do moinho. Posteriormente, as lâminas rotativas 71 do conjunto de arados 63, que são ajustadas em um ângulo na frente dos rolos, faz com que o material a ser escavado em um fluxo contínuo de tal forma que o material passe entre os rolos e o anel de moagem na zona de moagem 67 no qual o material é pulverizado através da coação dos rolos e do anel. Como um resultado da coação entre os rolos de moagem 64 e o anel de moagem 66, a pulverização, isto é, moagem do material ocorre.

[0029] Um grande volume de ar entra no moinho de rolo 40 através das portas tangenciais com que os ventos de ar 68 proporcionam

para esse propósito imediatamente abaixo do anel de moagem 66. Este grande volume de ar é operativo para varrer a multa das partículas finas e médias do material aterrado agora para a câmara separadora 80 localizada diretamente acima da câmara de moagem 54. O classificador 44 então classifica o material do solo pelo qual as partículas de tamanho grande são feitas para caírem automaticamente de volta para baixo para a zona de moagem 67 dentro do moinho de rolo 40 sendo que elas são submetidas à redução de tamanho adicional, isto é, moagem adicional. As partículas finas de material, por outro lado, que são do tamanho adequado são carregadas ao longo do fluxo de ar 98 e são posteriormente descarregadas a partir do moinho de rolo 10 através do duto 69.

[0030] Como observado a seguir em uma modalidade exemplar de um moinho de rolo 10 da técnica anterior, como mostrado na figura 1, o anel de moagem 16 tem uma superfície de moagem substancialmente vertical para envolver a superfície de moagem externa substancialmente vertical do rolo 14. Por conseguinte, o material a ser moído tende a cair com facilidade e rapidez a partir de entre o anel e o rolo. Além disso, a superfície vertical do anel e rolos fornece um caminho claro para o fluxo de ar superior, portanto, facilmente limpam as partículas finas por entre o anel de moagem e os rolos. Conforme descrito a seguir, a falta ou a redução de material entre o anel e o rolo aumenta a vibração, ruído e deslizamento do anel e rolos. Para superar estes problemas a presente invenção fornece um meio para reter o material no anel por um longo período de tempo, bem como meios para reduzir o deslizamento entre os rolos e o anel.

[0031] Uma modalidade exemplar do moinho da Figura 2, de acordo com a presente invenção para a manutenção do material sobre o anel de moagem 66 é ilustrada em vista seccional transversal ampliada do anel de moagem 66 e um rolo na Figura 3. Como demonstrado, o

anel de moagem 66 tem uma superfície de moagem interna 90 que inclui uma parte inferior inclinada 92. Especificamente, a superfície interna 90 do anel de moagem 66 inclui uma parte substancialmente vertical superior 94 e uma parte inclinada inferior internamente 92. A parte inferior da superfície é geralmente côncava e arqueada com um raio de até metade da altura do rolo. A parte inferior 92 se estende internamente aproximadamente entre um oitavo e metade da altura do rolo a partir da superfície vertical superior 94. Os rolos 64 possuem uma superfície de moagem externa 96 complementar para a superfície de moagem interna 90 do anel 66. Como mostrado na figura 3, a parte superior 98 do rolo 64 é substancialmente vertical, enquanto a parte inferior 99 é curvada para coincidir com o contorno da parte inferior 92 do anel 66, de tal forma que os rolos moam o material disposto em pelo menos uma parte da parte inferior e/ou superior do anel.

[0032] Durante a operação do moinho 40, a parte vertical superior 94 do anel 66 fornece uma superfície que permite que as partículas finas de retorno para cair ao longo da superfície vertical do anel sem muito carregamento pelo fluxo de ar ascendente 20 (vide Figura 1.). A parte inferior curvada 92 do anel retarda o material da queda do anel de moagem demasiadamente rápido, e protege uma parte da superfície interna do anel 90 do fluxo de ar ascendente, restringindo assim ou mantendo algum material entre o rolo 64 e anel 66 para servir como uma almofada, o que reduz a vibração e o nível de ruído causado pelos rolos e o anel. Além disso, a parte inferior curvada 92 aumenta a superfície de moagem (em até 10%), o que resulta em um aumento da vazão do moinho.

[0033] Enquanto a superfície interna de moagem 90 do anel 66 é mostrada na figura 3 como tendo uma parte inferior 92 e superior 94 de aproximadamente 50 % da largura (w) do anel, respectivamente, a presente invenção contempla que as proporções entre as partes inferi-

ores e superiores 92, 94 podem variar. Além disso, a presente invenção contempla que toda a superfície interna 90 inclina interiormente e, portanto, não tendo parte vertical superior. Além disso, enquanto a parte inferior 92 do anel 66 for curvada, a presente invenção contempla que a parte inferior pode ser plana possuindo uma forma de tronco de cone. Considera-se ainda que, para qualquer modalidade contemplada do anel de moagem 66, os rolos 64 possuem uma superfície de moagem externa substancialmente complementar 96 para envolver intimamente o anel.

[0034] A Figura 4 ilustra outra modalidade do anel de moagem 66' e o rolo de moagem 64' que incorpora a presente invenção. Similar ao anel de moagem 66 da Figura 3, o anel de moagem 66' da figura 4 possui uma superfície de moagem côncava 90'. A parte superior 94' e parte inferior 92' do anel 66' são curvadas. A parte superior curvada 94' funciona para descer adicionalmente a queda das partículas ao longo do anel de moagem e dos rolos para assim manter mais partículas entre o anel e os rolos. Como discutido anteriormente para a modalidade das Figuras 2 e 3, o rolo 64' da Figura 4 possui uma superfície de moagem 96' que é complementar na forma para o anel de moagem 66'. Além disso, enquanto a parte superior 94' do anel 66' for curvada, a presente invenção contempla que a parte superior 94' pode ser plana possuindo uma forma troncônica.

[0035] Com relação à figura 3, o rolo 64 é exclusivamente ligado ao conjunto do moente 62 para fornecer um método mais rápido e fácil de anexar ou substituir um rolo. Além disso, este método incorporando a presente invenção permite que uma parte maior 99 da parte inferior 99 do rolo 64 a ser utilizada mantenha contato com o anel de moagem 66 para aumentar a produção de moagem. O método convencional de ligação requer muitos furos na área do rolo para receber uma pluralidade de grampos que fixam ao conjunto do moente.

[0036] Como demonstrado, o conjunto do moente 62 inclui uma tampa final 100 possuindo uma forma geral troncônica. Uma parte final 101 da tampa final 100 é rebaixada e roscada em 102. O rolo 64 inclui um centro através do buraco 104 possuindo uma superfície interna cônica complementar à outra superfície externa da tampa final 100 do conjunto de moente 62. O fundo do rolo possui um recesso anelar 106 para acomodar um fecho roscado 108 (por exemplo, uma porca). O fecho 108 e o rolo 64 incluem pelo menos um buraco para prender o fecho no rolo com um parafuso ou um grampo 110 para evitar que o fecho afrouxe da tampa final do moente. A banda de rodagem da tampa final e o fecho também podem ser contra-roscas com a direção da rotação do rolo durante a operação para impedir adicionalmente o afrouxamento.

[0037] Foi constatado que, quando o moinho de rolo 10 da Figura 1 é utilizado para moer tamanho de partículas finas, uma parte significativa das partículas de grandes dimensões rejeitada pelo classificador no topo do moinho ainda pode ser bastante fina. Estas partículas de grandes dimensões rejeitadas voltando à zona de moagem 18 ao longo do alojamento do moinho 24 no fluxo de partículas para baixo 30 estão sujeitas ao fluxo de ar 20 fluindo para cima da câmara de moagem de 22 para o classificador 12. Este fluxo de ar ascendente 20 pode arrastar as partículas de grandes dimensões rejeitadas com bastante facilidade e transferi-las de volta para o classificador, conforme mostrado em 34, onde o classificador irá rejeitar as partículas de grandes dimensões recirculadas novamente. Esta situação cria uma recirculação interna das partículas de grandes dimensões entre a câmara de moagem 22 e o classificador 12. Como um resultado, uma quantidade significativa de partículas rejeitadas pode nunca fazê-lo de volta à área de moagem para obter mais adicionalmente aterramento novamente. Estas partículas de grandes dimensões rejeitadas são, portanto, sus-

pensas no fluxo de ar, provocando uma queda de pressão, o que reduz a capacidade do moinho e, portanto, reduz a eficácia do moinho. Para reduzir ou eliminar essa recirculação, a presente invenção mostrada na figura 5, inclui um defletor 200 disposto dentro do alojamento do moinho 48 do moinho de rolo 40.

[0038] Como melhor mostrado na figura 5, o defletor 200 é geralmente de forma tubular formado de um material de chapa de metal, que é garantido em relação de fixação com a parede lateral 52 do moinho de rolo 40. O defletor 200 é disposto circunferencialmente ao redor da câmara de moagem 54 e espaçados dentro de uma distância a partir da lateral do moinho 48, para definir dois espaços dentro do moinho de rolo 10, uma passagem interna central 202 e uma passagem de retorno anelar externa 204. Como melhor mostrado na figura 5, a passagem interna 202 fornece meios para direcionar o fluxo de ar 26 para cima da zona de moagem 67 para a câmara separadora 80 do classificador 44, enquanto o defletor 200 e a parede lateral do moinho 52 do moinho de rolo 40 definem a passagem de retorno anelar externa 204 para direcionar o fluxo de partículas 30 carregadas para baixo com as partículas de grandes dimensões de volta à zona de moagem 67 do moinho de rolo 40.

[0039] O defletor 200 é garantido em relação espaçada de fixação à lateral do moinho 48, por uma pluralidade de impasses 208 e/ou pernas 209 circunferencialmente espaçadas em torno do defletor. O defletor possui uma borda superior 210, que define uma abertura de entrada 212 da passagem de retorno 204 e uma abertura de saída 214 da passagem interna 202. O defletor possui uma borda inferior 216 que define uma abertura de saída 218 da passagem de retorno 204 e uma abertura de entrada 220 da passagem interna 202.

[0040] Referindo-se à Figura 5, o defletor 86 se estende circunferencialmente em torno da periferia externa da câmara de moagem 54.

O defletor 200 é espaçado a uma distância predeterminada a partir da parede do moinho 52 para formar a passagem de retorno anelar externa 204 para as partículas de grandes dimensões rejeitadas pelo classificador 44. A largura do espaço anelar 204 entre o defletor 200 e a parede do moinho 52 é suficiente para receber as partículas de grandes dimensões rejeitadas. Em uma modalidade o defletor 200 é disposto sobre uma parte do anel de moagem 66. Mais especificamente, o diâmetro do defletor 200 é aproximadamente no ponto médio entre a parede lateral do moinho 52 e a superfície interna 222 do anel de moagem 66. Portanto, o diâmetro do defletor é de aproximadamente:

$$D_{\text{defletor}} = 0,5 (D_h + D_r)$$

onde D_{defletor} é o diâmetro do defletor; D_h é o diâmetro interno do alojamento do moinho e D_r é o diâmetro interno do anel de moagem.

[0041] Com relação à figura 5, a borda inferior 116 do defletor 200 é espaçada a uma distância a partir da parte superior da base do moinho 50 e do anel de moagem 66, de modo que não há espaço suficiente para as partículas de grandes dimensões para fácil escoamento da passagem de retorno 204 através da abertura de saída 218 para a zona de moagem 67. A altura da abertura de saída 218 da passagem de retorno anelar 204 na borda inferior 216 do defletor 200 é desse modo, o espaçamento entre o anel de moagem 66 e a borda inferior do defletor. A abertura de saída da passagem de retorno 104 deve ser de aproximadamente:

$$S_{\text{defletor}} = 0,5 (D_b - D_r) \tan (\theta) + 25,4 \text{ milímetros (1 polegada)}$$

onde S_{defletor} é o espaçamento entre a borda inferior do defletor e o anel de moagem; D_b é o diâmetro do defletor; D_r é o diâmetro interno do anel de moagem; e θ é o ângulo de repouso do material de grande dimensão ou rampa anelar.

[0042] Tipicamente, o ângulo do material (θ) de repouso é 40 graus. Um versado na técnica pode apreciar que como as partículas

de grandes dimensões fluem descentemente através da passagem anelar 204 e fora da abertura de saída 218 para a zona de moagem 67, as partículas irão coletar em torno da borda e canto externos ao longo da borda inferior externa do moinho de rolo 40. Como tal, o material irá recolher sob a forma de uma rampa de 223 possuindo uma inclinação de aproximadamente 40 graus, como ilustrado na figura 6a. Este material coletado é contabilizado, como mostrado acima, para determinar a altura da abertura de saída 218. Embora a abertura de saída 218 deva ser de tamanho suficiente para assegurar o fluxo de partículas livre da passagem anelar 204 para a zona de moagem 67, a altura da abertura de saída 218 deve ser pequena o suficiente para evitar os fluxos de ar ascendentes 94,96 a partir do fluxo para dentro da passagem de retorno 204. Por exemplo, a altura da abertura de saída 218 não poderá ser superior a 25,4 milímetros (uma polegada) sobre $0,5 (D_b - D_r) \tan (\theta)$. Enquanto a fórmula anterior prevê por um adicional de espaçamento de 25,4 milímetros (uma (1) polegada) para o espaçamento (S_{defletor}), a presente invenção contempla que o adicional pode ser inferior ou superior a 25,4 milímetros (uma (1) polegada) provendo que a menor tomada 218 é suficiente espaço para permitir a passagem das partículas de grandes dimensões, eliminando ou minimizando os fluxos de ar para cima 94,96 (vide Figura 5) ao longo do mesmo.

[0043] Como mostrado na figura 6b, a presente invenção pode incluir uma rampa de anelar 280 disposta em um ângulo circunferencial em torno da borda ou canto inferior externo 284 do moinho de rolo 40 para evitar o acúmulo de partículas de grandes dimensões no fundo da passagem anelar 204 (como mostrado na figura 6b) e prover uma superfície inclinada 282 para direcionar as partículas de grandes dimensões a uma abertura de saída menor 218 em para dentro da zona de moagem 67. O ângulo da superfície inclinada 282 pode ser aproxima-

damente na faixa de 30 a 60 graus. Geralmente, o ângulo da superfície inclinada 282 deve ser suficientemente íngreme para promover a saída das partículas de grandes dimensões a partir da passagem anelar 204, permitindo uma abertura de saída inferior suficientemente pequena 118 para evitar ou minimizar os fluxos de ar para cima 94,96 (ver figura 5) a partir da câmara de moagem para dentro da passagem anelar. Embora a rampa anelar 280 seja mostrada como forma de uma chapa de material, a presente invenção contempla que a rampa anelar pode ser na forma de uma cunha que se ajusta no canto inferior externo 284 do moinho de rolo 40.

[0044] Quanto à altura do defletor 200, o defletor deve se estender tanto para cima quanto possível, tal que a restrição do fluxo de ar para cima 96 através da saída 214 da abertura da passagem interna 202 do defletor 200 para o classificador 44 é minimizado para fornecer funcionamento eficiente do classificador. Normalmente, o defletor 200 pode estender a uma altura aproximadamente igual à altura do alojamento lateral do moinho 48. No entanto, a invenção contempla que a elevação da borda superior 210 do defletor 200 pode ser disposta acima ou abaixo da altura do alojamento lateral do moinho 48. Por exemplo, uma elevação ideal do defletor 200 para um moinho de rolo 40 possuindo um classificador do tipo turbina, similar àquele mostrado é:

$$S_{\text{defletor}} = (D_b - D_t) / 3$$

onde S_{defletor} é o espaçamento entre a borda superior do defletor e o fundo do classificador centrífugo; D_b é o diâmetro do defletor, e D_t é o diâmetro externo do classificador de turbina.

[0045] Adicionalmente, uma elevação ideal do defletor 200 para um moinho de rolo 40 possuindo um classificador do tipo whizzer 200 é:

$$S_{\text{defletor}} = (D_w - D_d) / 2$$

onde S_{defletor} é o espaçamento entre a borda superior do defletor e o

fundo do classificador do tipo whizzer; D_w é o diâmetro externo das lâminas do classificador whizzer, e D_d é o diâmetro do disco do andar inferior do whizzer.

[0046] Com relação à figura 5, a parede lateral do moinho 52 do moinho rolo 40 inclui uma abertura de alimentação 140 para alimentação de material para a câmara de moagem 54. Um alimentador rotativo 42 é ligado ao lado da parede lateral do moinho 52 para alimentar o material através da abertura 140 na parede lateral do moinho. O alimentador rotativo inclui uma tremonha 142 para receber o material a ser pulverizado no moinho de rolos e um meio rotativo 144 para mover o material através da abertura 140 para uma calha 146 para dentro da câmara de moagem 54. O defletor 200 inclui de forma similar uma abertura de alimentação 146 para permitir que o material também passe através do defletor na zona de moagem 67. A entrada para a calha 146 do alimentador rotativo se estende por ambos a parede lateral do moinho 52 e o defletor 200. Uma parede superior (não-mostrada) da calha de entrada 146 pode ter um par de superfícies inclinadas para fora (não-mostrada) para impedir o fluxo descendente de partículas de grandes dimensões através da passagem de retorno 204 a partir da coleta na superfície superior da calha de alimentação de entrada 146 se estendo por todo o mesmo.

[0047] Em conformidade com o modo de operação do moinho de rolo 40 da Figura 5, o material, que deve ser pulverizado, ou seja, atarrado dentro do mesmo, é introduzido em uma taxa controlada por meio do alimentador rotativo 42, e cai para o fundo do moinho na zona de moagem 67. Como um resultado da coação entre os rolos de moagem 64 e o anel de moagem 66, a pulverização, isto é, moagem do material ocorre. Um grande volume de ar entra no moinho de rolo 40 através de portas tangenciais com que os ventos de ar 68 proveem para esse efeito imediatamente abaixo do anel de moagem 66. Este grande vo-

lume de ar 94,96 é operativo para varrer a multa e as partículas médias e finas do material agora em solo para dentro da câmara separadora 80 localizada diretamente acima da câmara de moagem 54. O classificador 44 classifica então o material aterrado pelo qual as partículas de grandes dimensões são feitas para automaticamente cair de volta para a zona de moagem 67 dentro do moinho de rolo 40 sendo que elas são submetidas à redução adicional de tamanho maior, isto é, moagem adicional. As partículas finas de material, por outro lado, que são de tamanho adequado são carregadas ao longo do fluxo de ar 98 e posteriormente descarregadas a partir do moinho de rolo 10 através do duto 69.

[0048] Referindo-se às Figuras 2 e 4, a presente invenção reduz a recirculação de partículas de grandes dimensões rejeitadas criando uma passagem de retorno de partícula separada 104, segundo o qual as partículas de grandes dimensões não estão sujeitas ao fluxo de ar ascendente 96. Esta nova invenção com o defletor lateral do moinho é adequada para melhorar a eficácia do moinho para todas as exigências de tamanho do produto, bem como aperfeiçoar a finura do material aterrado. Além disso, o defletor provê mais partículas para o anel de moagem 66 e rolos 64 para manter mais material entre os mesmos, especialmente para aplicações de moagem fina. Além disso, o defletor 200 melhora o caminho de retorno das partículas finas rejeitadas do classificador 99 para garantir o retorno das partículas finas de volta à zona de moagem para remoer sem ser arrastado de volta novamente em 34 (ver Figura 1) para dentro do fluxo de ar ascendente 96. O projeto do anel e do rolo das Figuras 2 e 4, melhora ainda mais o aspecto de moagem de partículas finas. O projeto do anel e do rolo cria uma camada de material entre o rolo 64 e o anel 66 para moagem mais eficaz e menos vibração, provê mais área de superfície para moer, e provê mais tempo de residência para as partículas ficarem entre o rolo

e o anel, devido à parte inferior curvada 92 do anel para permitir moagem mais fina. Por conseguinte, o defletor 200 e o projeto do rolo 64 e do anel 66 proporcionam um meio aperfeiçoado para orientar as partículas finas para o rolo e o anel, segundo a qual o rolo e o anel proporcionam moagem para a produção de partículas mais finas.

[0049] A Figura 7 ilustra uma modalidade exemplar da presente invenção em que os rolos 120 incluem uma banda de rodagem 122 para ajudar a eliminar ou reduzir a derrapagem ou deslizamento entre os rolos 120 e o anel 124, quando da moagem de partículas finas. Como mostrado, a banda de rodagem 122 pode ser na forma de nervuras verticais 126 circunferencialmente espaçadas na superfície de moagem externa 128 do rolo 120. As nervuras 126 estendem continuamente a largura do rolo. As nervuras possuem uma superfície de envolvimento arredondada 130. As nervuras 126 devem se estender aproximadamente 3,175 a 6,35 milímetros (um oitavo a um quarto de polegada) da superfície de moagem 128 do rolo 120. Um versado na técnica irá perceber que a nervura 126 deve sobressair o suficiente, porém baixo o suficiente para minimizar o ruído de moagem e fornecer superfície suficiente para a superfície 128, 129 manter contato do rolo e do anel de moagem. As nervuras 126 são circunferencialmente espaçadas a uma distância predeterminada de modo que apenas uma nervura envolva substancialmente a superfície interna do anel 124. Em outras palavras, as nervuras devem ser espaçadas de modo que as superfícies de moagem 128, 129 do rolo e do anel 120, 124 estejam em contato durante o processo de moagem, enquanto uma nervura estiver em contato com o anel. Como mostrado na figura 7, as nervuras são circunferencialmente espaçadas de forma que como uma nervura 126 desengata do anel a nervura posterior envolve o anel 124. Um versado na técnica irá perceber que se as nervuras são muito próximas, as superfícies de moagem 128, 129 do anel e do rolo não fa-

zem contato. O espaçamento circunstancial das nervuras 126, portanto, depende das dimensões das nervuras e do raio do anel e do rolo. A superfície 128, 129, tanto rolo e do anel pode ter uma certa aspereza, de modo a evitar a condição de deslizamento especialmente para o engajamento do rolo com o anel. Este projeto de banda de rodagem com nervuras reduz a condição de derrapagem do rolo enquanto moendo as partículas finas e reduzir o barulho e o nível de vibração.

[0050] Enquanto a banda de rodagem 122 (por exemplo, nervuras 126) é ilustrada como estando disposta no rolo 120, a presente invenção contempla que a banda de rodagem pode, alternativamente, estar disposta na superfície de moagem interna 129 do anel 124. Enquanto as nervuras 126 são descritas e mostradas como sendo contínua, estende a largura do rolo 120, a invenção contempla que cada uma das nervuras pode se estender para uma parte inferior que toda a largura do rolo e da nervura pode estar disposta em qualquer parte do rolo (por exemplo, parte menor, intermediária ou superior). Além disso, cada nervura 126 pode ser na forma de uma pluralidade de nervuras dispostas verticalmente ou seções de nervuras, incluindo uma pluralidade de porcas verticalmente dispostas. Além disso, enquanto as nervuras 126 aqui descritas são geralmente uniformes, a presente invenção contempla que as nervuras podem ser diferentes possuindo configurações diferentes. Enquanto as nervuras são apresentadas com bordas de engajamento arredondadas, as bordas externas podem ter qualquer forma ou formato, tais como bordas afiadas, bordas poligonais, ou bordas côncavas. A presente invenção contempla ainda que as nervuras possam ser mais espaçadas adicionalmente fora do que é mostrado na figura 4 para aumentar o contato das superfícies de moagem do anel e do rolo, no entanto, o rolo pode experimentar alguma derrapagem. Um versado na técnica irá também compreender que a banda de rodagem pode estar disposta no anel e nos rolos dos conjun-

tos mostrados e descritos aqui, incluindo a Figura 1. A invenção ainda contempla que as superfícies dos rolos 64 e/ou a superfície interna do anel de 66 possuem uma superfície de soldagem sobreposta áspera, ou uma superfície texturizada pode alcançar o mesmo efeito que o projeto de rolo e anel com nervuras, conforme descrito anteriormente, para ter um efeito similares.

[0051] Um versado na técnica irá apreciar que a presente invenção é aplicável a qualquer tipo de pêndulo do tipo de moinhos possuindo um anel de moagem vertical e rolos de moagem, que inclui Raymond® Roller Mill e os moinhos de outros fabricantes com projetos semelhantes.

[0052] Embora a invenção tenha sido descrita com referência a várias modalidades exemplares, será entendido por aqueles versados na técnica que várias mudanças podem ser feitas e seus equivalentes podem ser substituídos por alguns dos seus elementos, sem se afastar do escopo da invenção. Além disso, muitas modificações podem ser feitas para adaptar uma determinada situação ou material aos ensinamentos da invenção, sem se afastar do escopo essencial da mesma. Assim, pretende-se que a invenção não seja limitada à modalidade particular descrita como o melhor modo contemplado para a realização desta invenção, mas que a invenção irá incluir todas as modalidades que se inserem no escopo das reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Mecanismo de moagem para um moinho de rolo (40) para pulverizar material compreendendo um anel de moagem (66) possuindo uma superfície de moagem interna (90) e um rolo de moagem (64) que atua junto com o anel de moagem (66) para pulverizar o material, **caracterizado pelo fato de que** a superfície de moagem interna (90) inclui uma parte superior substancialmente vertical (94) e uma parte inferior inclinada internamente (92); o rolo de moagem (64) possuindo uma forma geralmente cilíndrica, com uma superfície de moagem externa (96) em que uma parte inferior (92) da superfície de moagem externa (96) é complementar à superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66).

2. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a parte inferior (92) da superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66) é curvada.

3. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a parte inferior (92) da superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66) é côncava.

4. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a parte inferior (92) da superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66) é geralmente troncônica.

5. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a superfície de moagem externa (96) do rolo (64) possui uma parte superior substancialmente vertical (94).

6. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a parte inferior do anel (66) se estende para dentro para proteger uma parte do material disposto na superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66).

7. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato que** a parte inferior (92) do anel (66) se estende internamente cerca de um oitavo a uma metade da altura do rolo (64).

8. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** uma parte substancial da superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66) se inclina interiormente para baixo.

9. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda inclui:

um alojamento de moinho (68) que define uma câmara de moagem (54);

um classificador (44) incluindo um rotor (70) possuindo uma pluralidade de lâminas (72) dispostas dentro de um alojamento de classificador (74) definindo uma câmara de classificação (80), em que o rotor (70) gira para separar as partículas de dimensões finas das partículas de grandes dimensões, no qual as partículas de dimensões mais finas passam através das lâminas (72) e saem do classificador (44) e as partículas de grandes dimensões são impulsionadas para fora, contra o alojamento de classificador (74), a câmara de moagem (54) estando em comunicação fluida com a câmara de classificação (80); e

um defletor (200) disposto ao longo da periferia interna do alojamento de moinho (68) espaçados a uma distância do alojamento de moinho (68) para proporcionar uma passagem interna (202) e uma passagem anelar externa (204), a passagem interna (202) para orientar o ar carregado de partículas para cima através da câmara de moagem (54) para o classificador (44), a passagem anelar externa (204) recebendo e orientando as partículas de grandes dimensões para baixo para o mecanismo de moagem do moinho (40) de modo que o de-

fletor (200) minimize a influência do fluxo de ar ascendente de partículas carregadas através da passagem interna (202) da câmara de moagem (54) com o fluxo descendente das partículas de grandes dimensões, o defletor (200) possuindo uma abertura (218) no fundo da passagem anelar externa (204) para orientar as partículas de grandes dimensões para o mecanismo de moagem.

10. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** ainda inclui um moente (62) possuindo uma parte da extremidade roscada (101), em que a extremidade roscada do moente (62) se estende através de um buraco central (104) no rolo (64) no qual um fecho roscado engata a extremidade roscada do moente (62) para prender o rolo (64) no moente (62).

11. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o rolo de moagem (64) inclui uma banda de rodagem (122) que se estende a partir da superfície de moagem externa (96) do rolo de moagem (64).

12. Mecanismo de moagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o anel de moagem (66) inclui uma banda de rodagem (122) que se estende a partir da superfície de moagem interna (90) do anel de moagem (66).

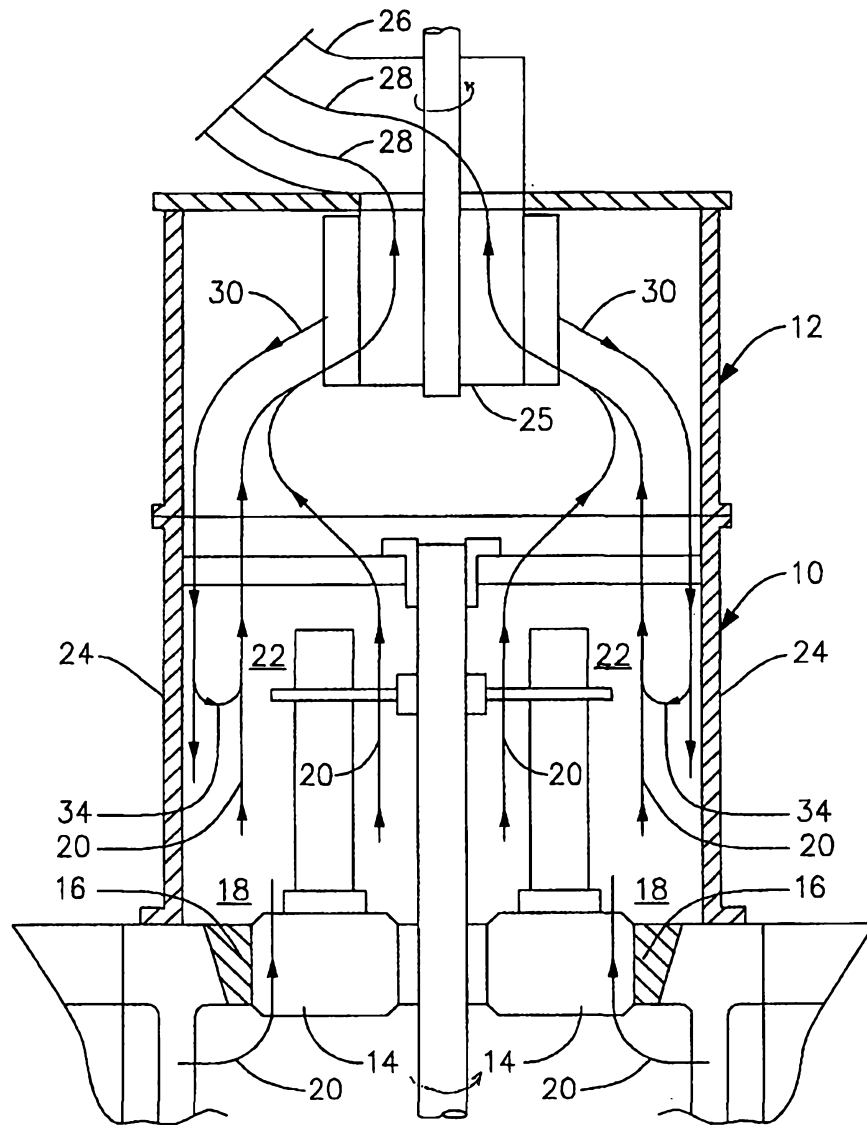


FIG. 1
(técnica anterior)

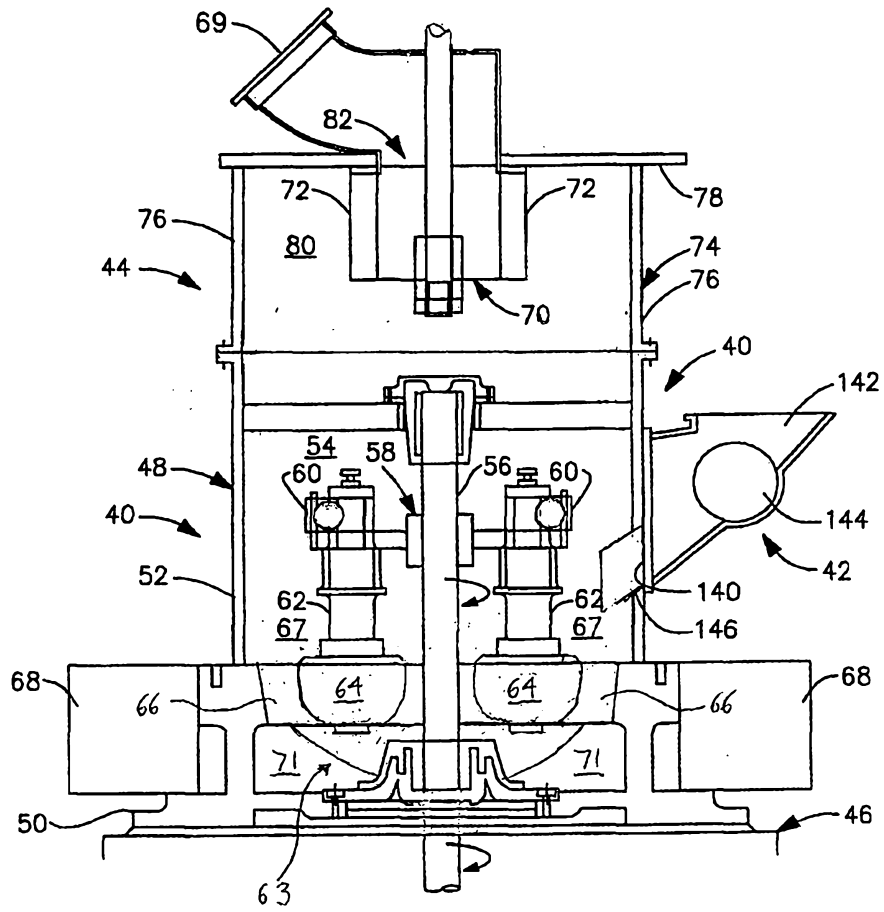


FIG. 2

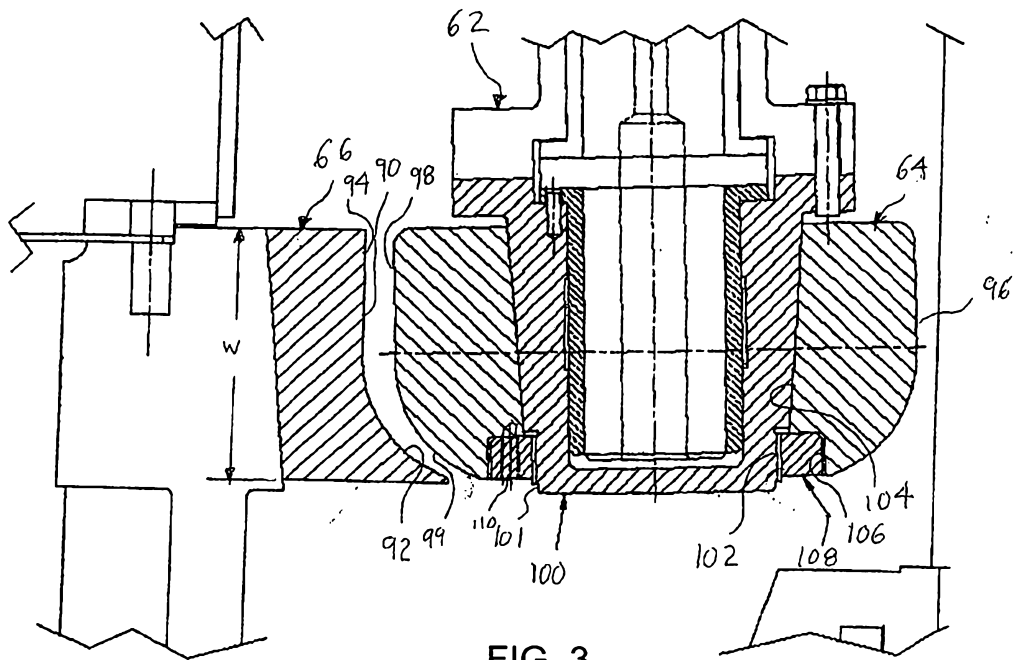


FIG. 3

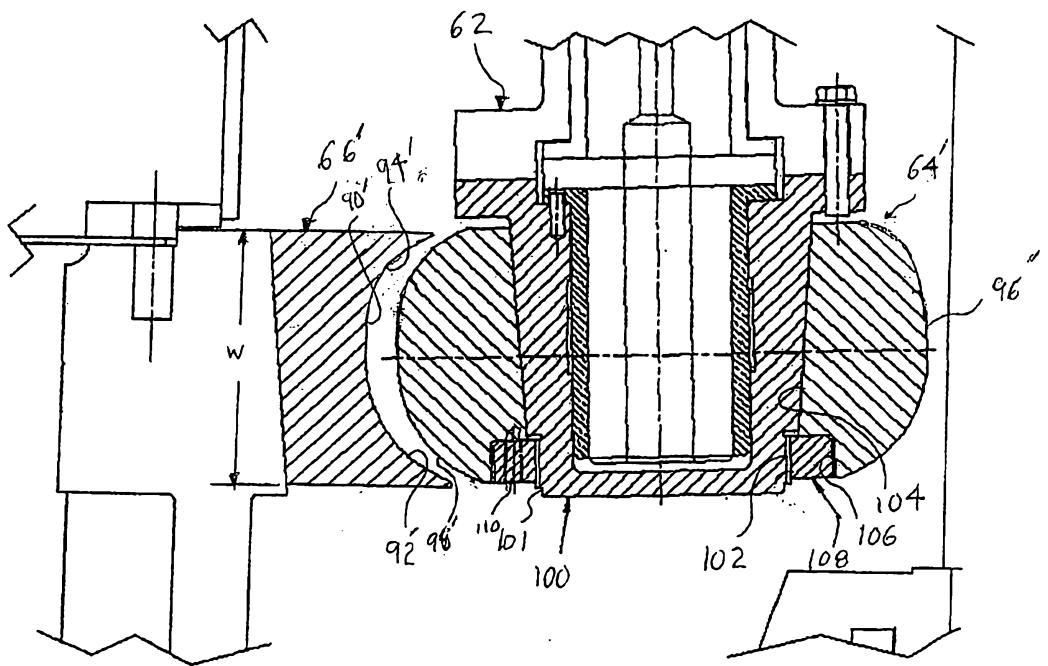


FIG. 4

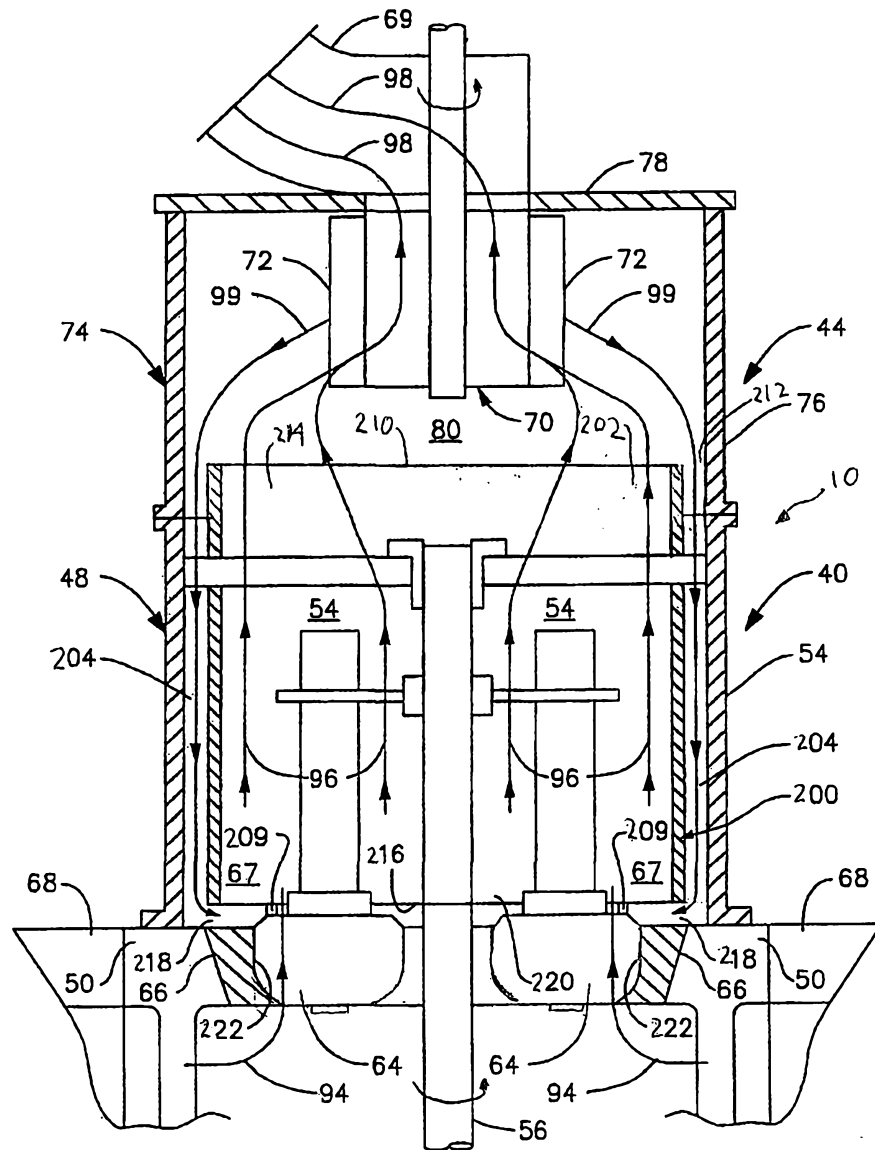


FIG. 5

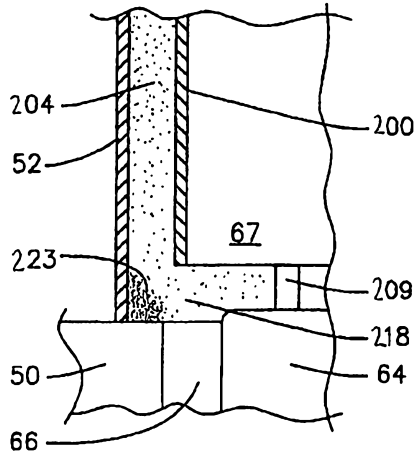


FIG. 6a

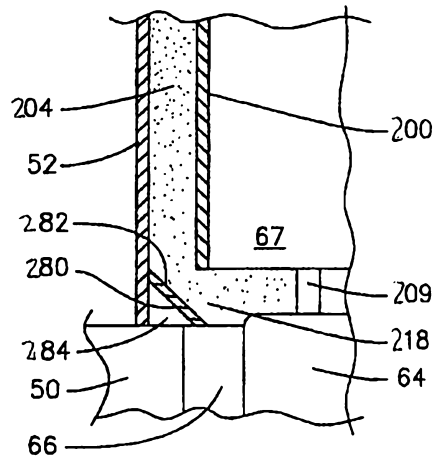


FIG. 6b

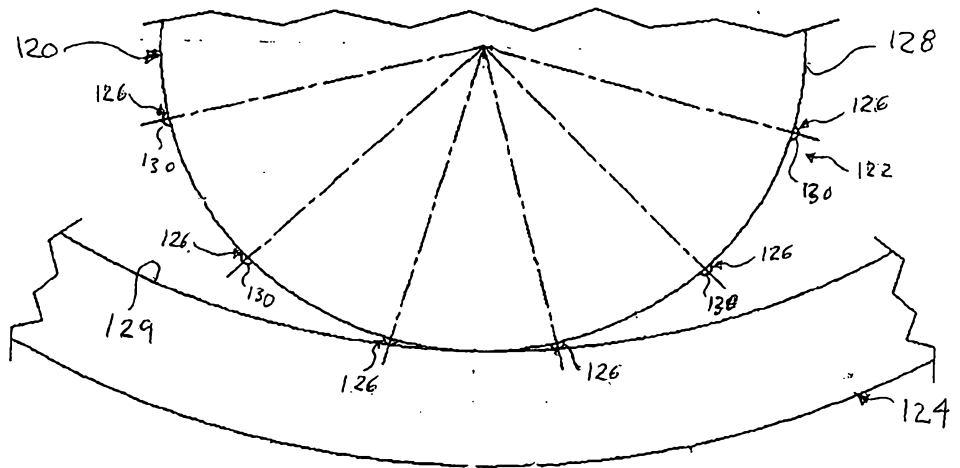


FIG. 7