

**DESCRIÇÃO**  
**DA**  
**PATENTE DE INVENÇÃO**

**N.º. 96.609**

**REQUERENTE:** FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION

**EPÍGRAFE:** "CONJUNTO DE VEDAÇÃO PARA UM MOINHO PULVERIZADOR DE ESFERAS"

**INVENTORES:** Norman K. Trozzi, engenheiro norte americano, residente em 57 Annin Road, West Caldwell, New Jersey 07006, Estados Unidos da América

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

31 de Janeiro de 1990, nos Estados Unidos da América, sob o N.º. 472.919

Titular: FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION

Epi-grafe: CONJUNTO DE VEDAÇÃO PARA UM MOINHO PULVERIZADOR DE  
ESFERAS


M E M O R I A      D E S C R I T I V A

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Esta invenção refere-se a um dispositivo de vedação, e mais particularmente, a um dispositivo que, ao vedar, evite a agressividade do ar proveniente de um moinho pulverizador de esferas, que está pressurizado.

No funcionamento de qualquer instalação fabril em que se utiliza carvão pulverizado como combustível, é prática comum fornecer carvão em bruto a um moinho pulverizador de esferas, de modo a reduzir-se o tamanho do carvão e a misturá-lo com ar. O componente principal de um moinho de esferas comum é um grande tambor com munhões perfurados, em cada uma das suas extremidades, e formando como que uma extensão do tambor e conseguindo espaço para a introdução do carvão bruto para o interior do tambor. Os munhões também definem, assim, uma superfície de rolamento, para permitir a rotação do tambor, o tambor é cheio com uma carga de esferas de aço forjado, até um nível logo abaixo do fundo dos munhões. A medida que o tambor roda, as esferas são continuamente levantadas e caem por acção da gravidade sobre o carvão, reduzindo-o assim a pó de carvão. Em cada extremidade do

1



moinho existem classificadores que também servem de separadores, de forma que, à medida que o carvão pulverizado deixa a zona de moagem, as partículas maiores são rejeitadas por separação gravítica, na secção central de baixa velocidade do classificador, e por separação centrífuga à medida que a corrente de pó de carvão com ar passa através das chicanas. O material rejeitado é misturado com a alimentação de carvão bruto que chega, e é re-ennviado, através dos munhões, por intermédio de roscas transportadoras, de modo a sofrer uma nova moagem.

O moinho funciona sob pressão positiva, de modo a evitar o desgaste abrasivo e os cortes de corrente que afectam os exaustores nos moinhos de sucção. Vedantes simples, normalmente constituídos por um aro de aço, são aplicados ao munhão do moinho, e uma vedação flexível é aplicada ao classificador, de modo a evitar que o pó de carvão escape através das folgas existentes entre o moinho e os munhões classificadores, com o actual método que veda o pulverizador, sendo o ar de vedação introduzido a partir de uma fonte de controlo separada. De modo a tornar este ar de vedação eficaz, ele deve ser fechado, e há que evitar que ele se escape para a casa da caldeira.

No entanto, o relativamente simples conjunto aro de aço/junta de vedação flexível tem alguns problemas. Por exemplo, devido à expansão axial, no arranque a frio, a posição do conjunto deve ser tal que as vedações devem estar fechadas. Assim, e há medida que o pulverizador sofre uma expansão térmica, o anel comprime o material flexível de feltro, causando o aumento de pressão por deflecção da mola circular, e o consecutivo desgaste do material. Assim, também o pó de carvão que muitas

vezes se infiltra nesta área sob várias condições, actua como um abrasivo e acelera assim o desgaste sob e acima do aumento de pressão causado pela mola deflectida. O desgaste de material provoca fugas por maiores períodos de tempo e a resultante falta de vedação.

### Sumário da Invenção

E assim um objectivo da presente invenção providenciar um dispositivo de vedação para um moinho pulverizador de esferas e que constitua um aperfeiçoamento dos dispositivos já existentes.

E ainda um outro objectivo desta invenção providenciar um dispositivo de vedação do tipo anteriormente descrito no qual a mola circular utilizada nos dispositivos já existentes seja eliminada e substituída por um elemento de vedação que é actuado por pressão de ar.

E outro objectivo da presente invenção providenciar um dispositivo de vedação do tipo acima descrito que utilize um elemento vedante ligado a um grande anel, de modo a manter a sua lisura.

E também um objectivo da presente invenção fornecer um dispositivo de vedação do tipo acima descrito no qual todo o conjunto é vedado flexivelmente, de modo a que haja um mínimo de resistência mecânica ao movimento provocado pelas expansões.

E ainda um outro objectivo da presente invenção providenciar um conjunto de vedação do tipo acima descrito que permita ao lubrificante ser injectado na área onde as superfícies de contacto se friccionam durante o funcionamento, prolongando,



assim, o tempo útil de vida do equipamento.

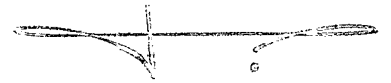
Um outro objectivo da presente invenção é providenciar um conjunto de vedação do tipo acima descrito no qual o elemento vedante esteja montado de modo a poder tornar a posição do vedante ajustável, relativamente ao anel de vedação, para assim diminuir o desgaste do aro e também as expansões e contracções térmicas do moinho.

No sentido de cumprir estes e outros objectivos, o conjunto de vedação da presente invenção inclui pelo menos um aro de vedação fixo a um membro rotativo, que está apertado ao munhão do tambor, para assim rodarem em conjunto. Uma câmara de ar é fornecida adjacientemente ao tambor para assim fornecer ar de vedação para o tambor. Um elemento fixo está disposto adjacientemente ao moinho e um elemento de vedação está colocado na câmara de ar, e é inclinado para um encaixe de vedação com o aro de vedação, pela pressão de ar da câmara. A posição do elemento de vedação pode ser ajustada relativamente ao aro de vedação, de modo a adaptar-se ao desgaste do aro e às expansões e contracções térmicas do moinho.

#### Descrição dos Desenhos

A breve descrição atrás referida bem como outros objectivos, características e vantagens da presente invenção, serão melhor apreciados quando em referência à seguinte descrição detalhada das modalidades presentemente preferidas mas, também ilustrativa, de acordo com a presente invenção, e quando acompanhados dos desenhos anexos, nos quais:

A FIG. 1 é uma vista parcial de um alçado lateral, com




uma parte em corte, que mostra o conjunto de vedação da presente invenção montado entre um munhão de um moinho de esferas e um classificador; e

FIG. 2 é uma vista seccionada aumentada do conjunto de vedação da presente invenção.

#### Descrição da Modalidade Preferida

Em relação à FIG. 1 dos desenhos, o número de referência 10 refere-se a um classificador de partículas de carvão, constituído por uma placa frontal 12a, uma placa posterior 12b, e um alojamento curvo 14 que ocupa o espaço entre as duas placas. Um tubo de entrada 16, que entra pela parte superior do corpo cilíndrico 14, e que serve para a introdução de partículas de carvão relativamente grosseiras no classificador, e um tubo de saída 18 que sai pela placa 12b e que serve para a descarga da mistura carvão esmagado e ar.

Um tubo em cotovelo 20, para a entrada de ar quente, entra por uma abertura correspondente na placa frontal 12a, e controla com um tubo central de ar 22 que percorre o classificador. Quatro braços (três dos quais são visíveis) 24 estão ligados à extremidade esquerda do tubo de ar 22 como mostra a FIG. 1, e saem pela abertura frontal da placa 12a, onde vão ligar à extremidade esquerda do tubo do tubo de ar 22. Um veio de suporte 26 é ligado às extremidades livres dos braços 24, e roda numa chumaceira 28 disposta adjacientemente ao classificador 10, de modo a suportar o tubo de ar 22 no movimento rotativo. Desta forma, o tubo de entrada 20 está fixo, enquanto o tubo de ar 22, os braços, 24, e os veios, 26, rodam. Um transportador de fita em



espiral 30, estende-se em redor do tubo de ar 22, para o transporte do carvão através do classificador, numa direcção da esquerda para a direita, à medida que o tubo de ar roda, e como será descrito em detalhe.

Um tambor rotativo 34 está situado adjacientemente ao classificador 10 e é montado em ambas as extremidades, num par de munhões, e apenas com a extremidade esquerda do tambor e o seu munhão correspondente 36 mostrado na FIG. 1. Cada munhão 36 é suportado rotativamente por uma chumaceira 38.

Embora não seja mostrado nos desenhos, compreende-se que seja fornecido um sistema convencional para fazer rodar o tambor 34. Por exemplo, uma grande anel dentado pode ser montado no exterior do tambor, onde vai receber movimento de uma roda dentada, que estará montada num veio accionado por um motor. Assim, quando o motor é activado, a sua rotação é transmitida pelo veio á roda dentada, que por sua vez transmitirá movimento ao anel dentado, o que fará rodar o tambor 34 e, por conseguinte, os munhões 36, através dos seus eixos longitudinais. Como estes componentes aqui mencionados são convencionais, eles não são mostrados nos desenhos nem irão ser descritos em detalhe.

Um tubo fixo de munhão 40 está disposto coaxialmente dentro dos munhões 36 e vai desde a placa posterior 12b do classificador 10, até uma área mesmo dentro do tambor 34. O diâmetro exterior do tubo 40 é ligeiramente inferior ao diâmetro interior do munhão 36, de modo a definir uma passagem de ar 42 por razões que serão explicadas. Uma certa quantidade de raios 43 que vão desde a extremidade do tubo de ar 22, oposta à extremidade que regista com o tubo de entrada 20, e que são fixos




à parede interior do tambor 34. Assim, a rotação do tambor 34 provoca a rotação correspondente do tubo de ar 22.

Um anel rotativo 44, um conjunto de vedação 46, e uma câmara de ar de vedação 48, são mostrados em geral na FIG. 1 e serão alvo mais tarde de descrição mais detalhada.

Assim, o carvão relativamente grosseiro, introduzido no classificador 10 através do tubo de entrada 16, cai no fundo do corpo cilíndrico 14, mesmo por baixo do tubo de ar 22. A rotação do moinho 34 causa a correspondente rotação do tubo de ar 22, fazendo isto com que o transportador de fita 30 transporte o carvão numa direcção da esquerda para a direita, e através do classificador 10 e do munhão 36, para o interior do tambor 34. Uma determinada quantidade de esferas de aço (não são mostradas) encontram-se no interior do tambor e movem-se constantemente à medida que o tambor roda, de maneira a que quando actuam no carvão o esmaguem ou pulverizem. Ar vindo do tubo de entrada 20 passa através do tubo rotativo de ar 22, e entra no tambor onde se vai misturar com o carvão esmagado. A mistura resultante passa para o espaço entre a parte superior do tubo de ar 22 e o tubo do munhão 40, e pelo espaço entre a parte inferior do tubo de ar e o carvão relativamente grosseiro, à medida que este último passa do classificador 10 para o tambor 34.

Compreende-se que o classificador contenha uma determinada quantidade de chicanas (não são mostradas), cuja função é separar partículas da mistura de ar que excedam uma dada dimensão, e partículas particularmente finas, por forças centrífugas. (Esta técnica é convencional e está explicada na Patente Norte Americana No. 4450071, transmitida também à



cessionária da presente invenção.) As partículas de carvão relativamente grosseiras caem no fundo do classificador 10 e são enviadas pelo transportador 30 para o tambor 34, de modo a serem recicladas, enquanto a mistura de ar e de partículas relativamente finas é descarregada pelo classificador 10, através do tubo de descarga 18, para uma fornalha ou algo semelhante.

Com referência à FIG. 2, o anel de rotação 44 é aparafusado à extremidade do munhão 36, para rotação com o mesmo, por intermédio de um certo número de parafusos espaçados angularmente, um dos quais é apresentado com o número de referência 50. Três anéis de vedação, 52a, 52b e 52c estão fixos a ranhuras axiais, na face exposta do anel de rotação 44, e encaixam num anel 54 que está fixo por meio de parafusos dispostos angularmente 58, a um anel flexível 56. A porção periférica exterior do anel flexível 56, é fixa por meio de parafusos 60 dispostos angularmente, a um anel de montagem 62 que é fixo à placa 12b do classificador 10, de uma forma conhecida. Assim, o anel 54 fica fixo em relação ao movimento de rotação, mas móvel numa direcção axial devido ao facto de ser montado numa porção interior não restringida do anel flexível 56. O anel de montagem 62 define a mencionada câmara de vedação 48, e tem uma flange que se estende radialmente para fora 62a, de modo a poder receber os parafusos 60. Um tubo de entrada de ar de vedação 64, entra pelo anel 62 de maneira a introduzir ar para o interior da câmara 48, por razões que serão descritas.

Um conjunto de molas, representado em geral pelo número de referência 66, serve para posicionar na posição de frio do anel 54 relativamente aos anéis de vedação 52a, 52b e 52c. Nesta

extremidade, uma placa perfurada 68 estende-se adjacientemente em relação ao lado exterior do anel flexível 56, e é montada no anel de montagem 62, por intermédio dos parafusos 60. Um parafuso 70 atravessa o anel flexível 56 e a placa perfurada 68, e passa para o lado exterior desta placa. Uma mola 72 é montada na parte exterior do parafuso 70, e entre a placa perfurada 68 e uma porca, contra-porca e anilha 74. A compressão da mola 72 é ajustada por meio deste conjunto de porcas 74, de maneira a que a mola force o anel flexível e, por conseguinte o anel 54, a encaixar com os anéis de vedação 52a, 52b e 52c. Nesta posição, o anel flexível 56 é ligeiramente afastado da placa perfurada 68, para assegurar, assim, o encaixe do anel 54 com os anéis de vedação 52a, 52b e 52c, devido ao desgaste e apesar das mudanças de alinhamento durante a utilização.

Compreende-se que, embora apenas seja mostrado um conjunto de molas 66, de parafusos 50, 58 e 60 na FIG. 2, uma pluralidade de cada um destes componentes esteja disposta angularmente  $360^{\circ}$  em redor do conjunto.

O ar de vedação introduzido na câmara 48, através do tubo de entrada 64, flui desde a câmara para e através do espaço anelar entre o munhão 36 e o tubo do munhão 40, com o fim de evitar a fuga do ar pressurizado e de partículas pulverizadas de carvão relativamente finas provenientes do moinho.


Em funcionamento, o tambor 34, e por conseguinte o munhão 36, o anel 44 e os anéis de vedação 52a, 52b e 52c, rodam da forma acima descrita. O ar de vedação passa para a câmara 48 e para o espaço entre o munhão 32 e tubo 40, de maneira a evitar a fuga de ar e de partículas de carvão relativamente finas



arrastadas, proveniente do tambor 34. O ar de vedação também força as porções periféricas internas, não esforçadas do anel flexível 56, e, por conseguinte, do anel 54, contra os aneis de vedação 52a, 52b e 52c, que funcionam de modo a evitar o escape de ar de vedação e de alguma poeira arrastada para a atmosfera da casa das caldeiras.

Por conseguinte, o conjunto de vedação da presente invenção tem diversas vantagens. Por exemplo, a mola circular da técnica anterior é eliminada em favor de um elemento vedante que é carregado por intermédio de ar comprimido. Assim, seja qual for a posição do anel rotativo, a carga nas superfícies de fricção não é alterada, visto que a pressão de vedação fornecida pelo ar é virtualmente constante. Também, o anel flexível relativamente grande 56, minimiza a resistência mecânica ao movimento, devido às expansões. Um lubrificante também pode ser injectado nas áreas de fricção, durante o funcionamento, aumentando assim a vida útil do sistema. Além disto, a parte interior periférica do anel 54 é livre de flutuar axialmente e de se auto-ajustar relativamente aos aneis 52a, 52b e 52c, de modo a acomodar o desgaste esperado e as mudanças de alinhamento dos aneis durante o funcionamento, bem como as expansões e contracções térmicas do moinho.

Uma variedade de modificações, alterações e substituições está incluída na leitura desta patente e, em alguns casos, alguns aspectos da invenção serão utilizados sem o uso correspondente de outros aspectos. De acordo com isto, é apropriado que as reivindicações anexas sejam construídas num sentido mais lato, e de uma forma consistente com o âmbito da



invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Um conjunto de vedação para um tambor rotativo, caracterizado pelo facto de compreender um elemento rotativo, seguro relativamente ao dito tambor rotativo para rodar com o mesmo, meios para definir uma câmara de ar adjacente ao dito tambor rotativo, para fornecer ar de vedação ao dito tambor rotativo, pelo menos um anel de vedação seguro ao dito elemento rotativo e que com ele roda também, e meios de vedação flexíveis fixos em relação ao movimento de rotação e dispostos na dita câmara de ar, sendo os ditos meios de vedação flexíveis construídos e dispostos de maneira a que a pressão do ar exerça uma substancial força constante nesses meios, de modo a provocar o seu encaixe com o dito anel de vedação, para assim se proceder à vedação.

2. Um conjunto de vedação, conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo facto de compreender meios que incluem meios ajustáveis para o ajuste da posição dos ditos meios flexíveis de vedação, em relação ao dito anel de vedação, de modo a reduzir o desgaste do dito anel de vedação e as expansões e contracções térmicas do dito tambor.

3. Um conjunto de vedação, conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o eixo dos ditos meios flexíveis de vedação se estender paralelamente ao eixo do dito tambor, e movendo-se os ditos meios flexível de vedação numa



direcção axial relativamente ao dito anel de vedação.

4. Um conjunto de vedação, conforme reivindicado na reivindicação 3, caracterizado pelo facto de compreender, além disso, uma chumaceira que forma como que uma extensão do dito tambor, o dito elemento rotativo fixo à dita chumaceira, e possuindo uma pluralidade de anéis de vedação, cada um deles com uma porção que se estende por uma fenda respectiva no dito elemento rotativo, e uma outra porção que se projecta do dito elemento rotativo, para permitir o seu encaixe com os ditos meios flexíveis de vedação.

5. Um conjunto de vedação, conforme reivindicado na reivindicação 2, caracterizado pelo facto de os ditos meios flexíveis de vedação compreenderem um anel flexível e um anel rígido montado na parte periférica interior do dito anel flexível para encaixar com o dito anel de vedação, e compreendendo ainda meios para encaixar a parte exterior periférica do dito anel flexível, para montar o dito anel flexível de maneira a que a respectiva parte periférica interior flutue numa direcção axial, em resposta à dita pressão de ar.

6. Um conjunto de vedação, conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo facto de compreender ainda um tubo que se estende pelo interior da dita chumaceira, numa relação coaxial com a mesma, e comunicando com a dita câmara de ar, para a passagem de carvão do dito classificador para o dito tambor, definindo o dito tubo conjuntamente com a referida chumaceira, uma passagem para permitir que o dito ar passe da dita câmara de ar para o dito tambor.

7. Um conjunto de vedação, conforme reivindicado na

reivindicação 6, caracterizado pelo facto de os ditos meios flexíveis de vedação evitarem a fuga de ar, do dito tambor através da dita passagem, durante a rotação do dito tambor e da dita chumaceira.

Lisboa, 30 de Janeiro de 1991

PELO AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
O ADJUNTO



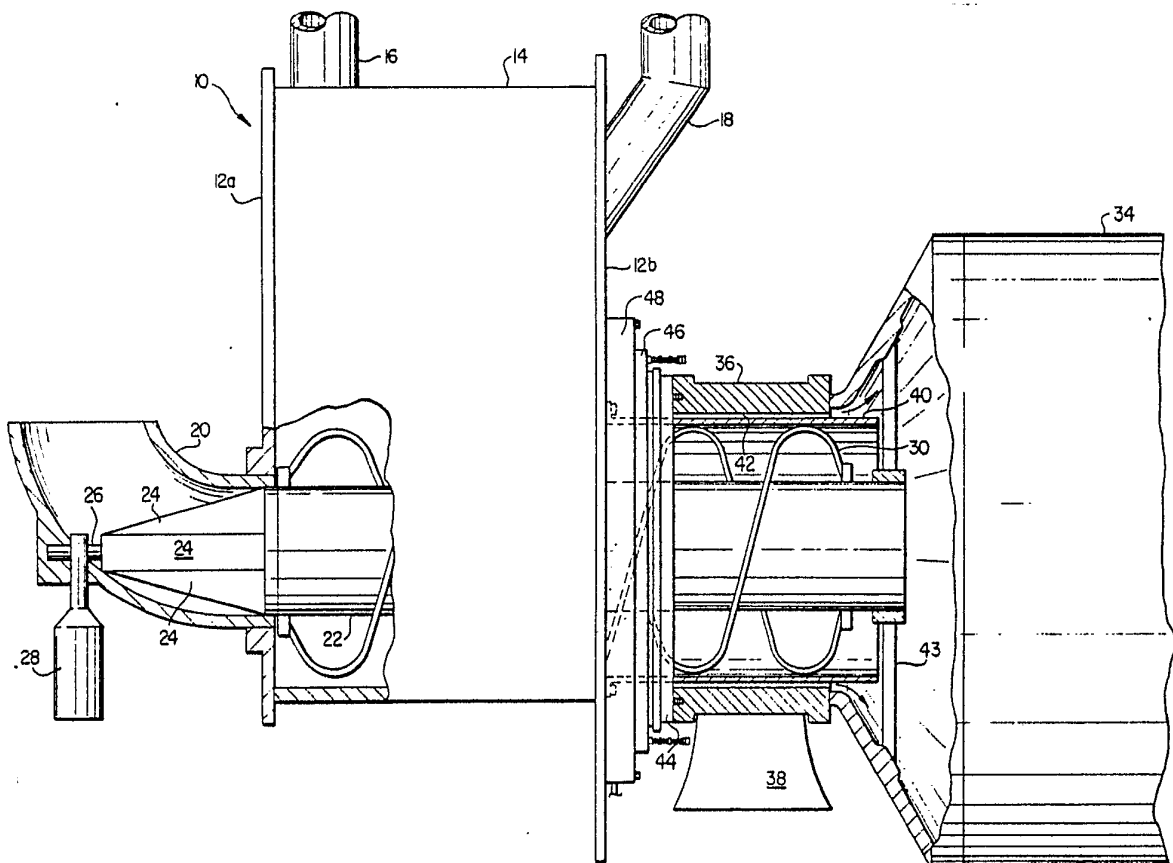


FIG. 1

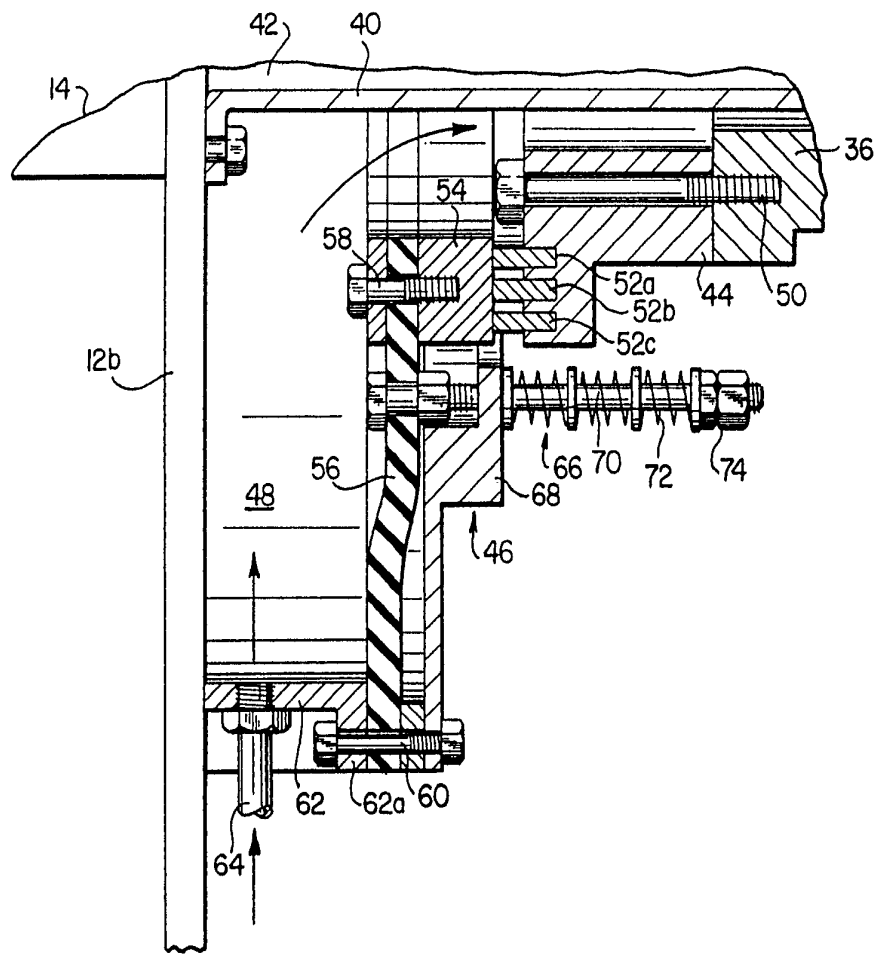
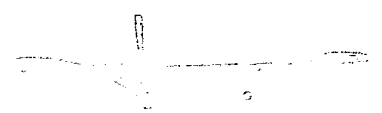


FIG. 2

96609

4

~~COPIA~~

RESUMO

"CONJUNTO DE VEDAÇÃO PARA UM MOINHO PULVERIZADOR DE ESFERAS"

Esta invenção refere-se a um conjunto de vedação para um tambor rotativo, no qual um elemento rotativo é fixo relativamente ao dito tambor rotativo, para assim rodar simultaneamente. Uma câmara de ar é posicionada adjacente ao tambor, para a introdução de ar de vedação para o tambor. Pelo menos um anel de vedação é fixo ao elemento rotativo para assim rodar simultaneamente, e um elemento de vedação é colocado numa câmara de ar e inclinado num encaixe de vedação com o anel de vedação, por intermédio da pressão de ar da câmara.

