



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

(21) **PI0905397-2 A2**



\* B R P I O 9 0 5 3 9 7 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 24/11/2009  
(43) Data da Publicação: 14/06/2011  
(RPI 2110)

(51) *Int.Cl.:*  
B01D 36/00 2006.01

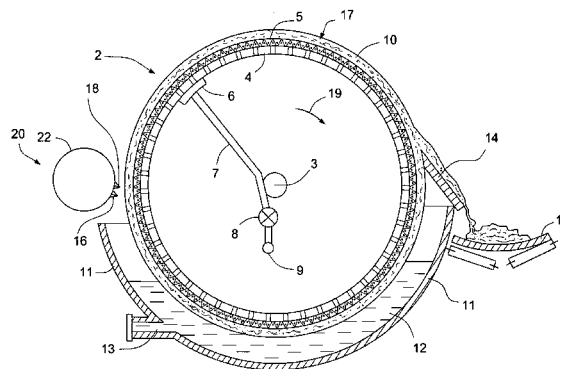
(54) Título: **SISTEMA E MÉTODO DE LAVAGEM DE FILTRO A VÁCUO DE LAMA DE CAL**

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2009 US 12/622,734,  
24/11/2008 US 61/117,324

(73) Titular(es): Andritz Inc.

(72) Inventor(es): Christer Andersson, Kimmo Peltonen, Steve Hendrix

(57) **Resumo:** SISTEMA E MÉTODO DE LAVAGEM DE FILTRO A VÁCUO DE LAMA DE CAL. A presente invenção refere-se a um método para limpar o tambor de um secador a vácuo que inclui girar o tambor em torno de um eixo geométrico em uma primeira direção para formar a crosta de material sobre o tambor à medida que se desloca através de uma cuba do material, no qual uma camada externa da crosta é uma camada de pré-revestimento formada a partir do material na cuba; aspirando o filtrado através da crosta e filtro sobre o tambor para uma rede de condutos no tambor, no qual a camada de pré-revestimento se espessa quando o filtrado é removido; mecanicamente raspando pelo menos uma parte da camada de pré-revestimento da crosta; descarregando um líquido de lavagem de uma carreira de bocais de uma estrutura de lavagem, no qual o líquido de lavagem é descarregado em uma sequência na qual um dos bocais na carreira descarrega o líquido de lavagem enquanto outros bocais na carreira não estão aplicando o líquido de lavagem ao tambor.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA E MÉTODO DE LAVAGEM DE FILTRO A VÁCUO DE LAMA DE CAL**".

Pedido Relacionado

O presente pedido reivindica prioridade para o pedido de patente provisório US SN 01/117.324, depositado em 24 de novembro de 2008, o  
5 inteiro teor do qual é incorporado a título de referência.

Antecedentes da Invenção

A presente invenção refere-se em geral à lavagem de tambores de secadores a vácuo de grande porte e, mais especificamente da remoção  
10 por lavagem de pequenas partículas do tambor e a lavagem do filtro do tambor em secadores de tambor a vácuo da lama de cal.

Um secador de tambor a vácuo remove a água e torna mais espessa a lama de cal que é tipicamente adicionalmente processada por um forno de cal. No secador, a lama de cálcio com um teor de sólidos secos de  
15 cerca de 25% é tornada mais espessa a um teor de sólidos secos de 70 a 85%. A lama de cal é aplicada a um tambor filtro do secador a vácuo. Uma crosta de lama de cal se acumula sobre a superfície externa do tambor filtro a uma espessura de 15 mm a 35 mm. Uma camada de lama de cal de pré-revestimento se forma como a camada externa da crosta de lama. A espes-  
20 sura da camada de pré-revestimento normalmente de 1 mm a 3 mm. Uma parte inferior do tambor gira através de uma cuba de lama de cal. Quando o tambor filtro gira acima da cuba, o líquido filtrado é extraído da crosta e através do filtro por um sistema a vácuo. A remoção do filtrado seca e espessa a  
25 lama de cal na camada de pré-revestimento sobre o tambor. Ao término da parte de secagem da rotação do tambor, um raspador remove uma camada externa, por exemplo, de cerca de 1 mm, da lama de cal seca da superfície da camada de filtro de pré-revestimento. A lama de cal seca se precipita do raspador sobre um transportador e é conduzida para um forno.

A parte da camada de filtro de pré-revestimento que deixou de  
30 ser raspada pode criar uma obstrução com finas partículas de cal. O entupimento causado por uma camada de pré-revestimento cria excessiva resistência ao fluxo do filtrado através da massa não-compactada de cal quando

o tambor gira através da cuba. Para evitar obstruções, a camada de pré-revestimento é periodicamente removida por uma lavagem na forma de uma pulverização e a camada de pré-revestimento se reforma sobre a crosta de cal. Além disso, o tambor filtro pode se tornar entupido com partículas de cal.

5 O tambor filtro é periodicamente limpo por jatos de água sob alta pressão que cortam fora e limpam o filtro. A crosta se reforma sobre o filtro quando o tambor gira através da cuba.

Sistemas de lavagem típicos para secadores da lama de cal são expostos nas patentes US: 5.759.397; 5.897.788 e na publicação do pedido  
10 de patente nº2007/0251891. Estes sistemas de lavagem convencionais utilizam jatos sob alta pressão e pulverizações sob pressão média para aplicar líquido de lavagem à crosta de cal e tambor filtro. Os jatos de alta pressão removem a crosta e lavam o filtro exposto pela remoção da crosta. As pulverizações sob pressão média removem a camada de pré-revestimento, porém  
15 não removem a inteira crosta de cal. As pulverizações sob pressão média são usadas enquanto os jatos sob alta pressão permanecem inativos, e podem ser aplicadas com os jatos sob alta pressão para evitar perda de pressão de sucção devido à remoção da crosta de cal. Veja-se a patente US nº 5.897.788, coluna 4, itens 8 a 56.

20 Estes sistemas de lavagem típicos não permitem a remoção por raspagem da cal enquanto os jatos sob alta pressão removem a crosta de cal e efetuam a limpeza do tambor filtro. A crosta é removida e o filtro é limpo periodicamente, tal como uma vez a cada quatro (4) a oito (8) horas de operação do secador de tambor a vácuo. Enquanto a crosta está sendo removida e o filtro limpo, a parte superior da camada de pré-revestimento é  
25 simultaneamente raspada e descarregada do tambor. A suspensão da raspagem da camada de pré-revestimento interrompe a produção da lama de cal espessa pelo secador de tambor a vácuo. De há muito verifica-se a necessidade por técnicas para limpeza do tambor filtro que não envolvam a  
30 interrupção do funcionamento do secador.

#### Breve Descrição da Invenção

Um sistema de lavagem foi desenvolvido para um filtro em um

secador a vácuo de lama de cal. O sistema de lavagem inclui bocais de pulverização que lavam a crosta de filtro de lama de cal e o filtro no secador a vácuo. Os bocais de pulverização são distribuídos em uma ou mais carreiras através da largura do tambor de secador cilíndrico. Os bocais em cada

5 carreira de maneira independente e sucessiva são alimentados com líquido de lavagem, por exemplo, água, através de condutos de aço inoxidável. Água ou outro líquido de lavagem é aplicado sucessivamente aos bocais de pulverização de tal maneira que somente um ou dois bocais projetem líquido a qualquer tempo. Os bocais se deslocam em vai e vem através de uma cur-

10 ta seção do tambor de filtro em um movimento oscilante quando líquido de lavagem é aplicado a uma região em anel tubular estreita do tambor. Após os bocais selecionados terem aplicado líquido de lavagem à região em anel tubular sobre o tambor, outros bocais são selecionados e aplicam líquido de lavagem à outra região de anel tubular do tambor. A seleção de bocais se

15 processa sucessivamente de tal maneira que com o passar do tempo a inteira largura do tambor receba uma pulverização de um dos bocais.

Condutores, tais como tubos, ministrando líquido de lavagem aos bocais são contidos em uma travessa em aço inoxidável disposta adjacente ao tambor a vácuo. Os bocais podem ser afixados à travessa e posicionados

20 para projetar líquido de lavagem sobre a crosta de cal suportada pelo filtro e tambor. A travessa se movimenta em vai e vem para direcionar a pulverização de lavagem pelo bocal ou bocais selecionados sobre uma região de anel tubular sobre a crosta de cal. A travessa é movida em vai e vem por um motor e engrenagens montadas em uma extremidade da travessa. As extremi-

25 dades da travessa são suportadas por rolos ou outras e estruturas de mancal que permitem a movimentação da travessa em vai e vem. Os rolos ou mancais podem ser encerrados por uma vedação em forma de cobertura de borracha para serem protegidos contra o pó de lama de cal.

Água é fornecida aos condutos na travessa por uma bomba de

30 alta pressão que de preferência opera a uma velocidade e pressão de descarga variável. Alguns dos condutos ministram líquido de lavagem sob alta pressão a bocais de jato distribuídos ao longo da extensão da travessa. Ou-

tros condutos ministram líquido de lavagem sob pressão média a bocais de ventilador também distribuídos ao longo do comprimento da travessa.

Válvulas a solenoide dirigem água da bomba às médias ou altas pressões necessárias para o ventilador e bocais de jato.

5 Um dispositivo de controle de fluxo, por exemplo válvulas de solenoide, de preferência posicionadas no exterior do tambor dirigem líquido de lavagem para bocais selecionados. As válvulas a solenoide distribuem o líquido de lavagem sucessivamente para os bocais. A operação das válvulas de solenoide é controlada por um algoritmo de controle de fluxo que pode  
10 ser executado por um sistema central de controle distribuído (DCS), um circuito lógico de programa local (PLC) ou outro processador de computador ou sistema de controle de circuito eletrônico.

A invenção pode ser incorporada como o um método de limpeza de um tambor de um secador a vácuo, em que o tambor tem uma superfície  
15 circunferente incluindo um filtro coberto por uma crosta de um material a ser secado e uma rede de condutos que recebem o filtrado passando através da crosta e filtro, uma cuba do material no qual o tambor é parcialmente assentado, um raspador mecânico adjacente a um primeiro lado do tambor e uma estrutura de lavagem incluindo pelo menos uma carreira de bocais adjacentes  
20 a um segundo lado do tambor, o método compreendendo: girar o tambor e torno de um eixo geométrico em uma primeira direção para formar a crosta do material sobre a superfície circunferente quando o tambor circula através da cuba, em que uma camada externa da crosta é uma camada de pré-revestimento formada do material na cuba, aspirando o filtrado através da  
25 crosta e filtro e para o interior da rede de condutos, em que a camada de pré-revestimento se espessa quando o filtrado é removido; mecanicamente raspando pelo menos uma parte da camada de pré-revestimento da crosta pelo raspador, no qual o primeiro lado do tambor gira para baixo no sentido da cuba; e descarregando um líquido de lavagem de uma carreira de bocais da estrutura de lavagem para o segundo lado do tambor, no qual o líquido de  
30 lavagem é descarregado em uma sequência em que um dos bocais na carreira está descarregando o líquido de lavagem ao passo que outros bocais

na carreira não estão aplicando o líquido de lavagem ao tambor.

Um secador a vácuo compreendendo: um tambor girável incluindo uma superfície circunferente coberta por um filtro e uma crosta de um material a ser secado; uma rede de condutos que recebem o filtrado passando através da crosta e filtro; uma cuba do material no qual o tambor está parcialmente assentado; um raspador mecânico adjacente a um primeiro lado do tambor, e uma estrutura de lavagem incluindo bocais adjacentes a um segundo lado do tambor e os bocais são distribuídos lateralmente através da superfície do tambor; e um controlador acionando pelo menos uma válvula para selecionar um ou mais dos bocais para descarregar um fluido contra a crosta enquanto o raspador remove uma camada externa da crosta.

#### Descrição Sucinta dos Desenhos

A figura 1 é um diagrama esquematizado mostrando em seção transversal um secador de tambor a vácuo para lama de cal;

A figura 2 é um diagrama esquemático mostrando um sistema de lavagem para direcionar jatos de água sob alta pressão e pulverizações de água sob pressão média para a crosta de cal e tambor filtro no secador a vácuo de lama de cal;

A figura 3 é uma vista em perspectiva de um lado frontal do conjunto de motor e engrenagens típico afixado a uma travessa de curso alternativo suportando bocais para o sistema de lavagem;

A figura 4 é uma vista extrema da travessa com o conjunto de motor e engrenagens mostrado na figura 3;

A figura 5 é uma vista em perspectiva de um lado traseiro do conjunto de motor e engrenagens e a travessa de curso alternativo mostrada na figura 3;

A figura 6 é uma vista em perspectiva de outra modalidade do sistema de lavagem que inclui uma válvula giratória para de maneira sucessiva direcionar líquido de lavagem sob alta e média pressão de bocais dirigidos contra a crosta de cal;

A figura 7 é uma vista em perspectiva de componentes rotativos e estacionários da válvula reguladora mostrada na figura 6 que dirigem em

sucessão líquido de lavagem para cada um dos bocais de lavagem.

A figura 8 é um diagrama esquemático de outra modalidade de sistema de lavagem para aplicar água sob alta e sob média pressão sucessivamente para uma carreira de bocais de jato e uma carreira de bocais de ventilador, respectivamente.

#### Descrição Detalhada da Invenção

A figura 1 ilustra um sistema de tambor a vácuo incluindo um tambor rotativo 2 montado sobre um eixo 3 se estendendo através de um eixo geométrico rotativo longitudinal do tambor. O casco cilíndrico do tambor é construído de uma armação porosa cilíndrica 4, placa perfurada ou outra superfície de apoio que forme um suporte em malha, poroso ou perfurado para um pano de filtro 5. O casco é coberto com o pano de filtro 5, tal como um pano de tela ou polipropileno. Imediatamente para dentro do casco cilíndrico 4 existe uma rede de compartimentos de drenagem de filtro 6 (somente um deles é mostrado) cada um tendo um duto de filtrado 7 (mostrado de maneira esquemática na figura 1) para direcionar o filtrado para uma válvula de descarga de filtrado 8 na extremidade do tambor ou para uma parte oca do eixo 3;

O filtrado passando através da armação cilíndrica 4 para o interior dos compartimentos de drenagem 6 é descarregado pela válvula 8 ou eixo 3 através de um sistema de descarga induzido por ação da gravidade ou por um sistema de descarga induzido por uma bomba 9. A descarga do filtrado gera um vácuo em cada dos compartimentos de drenagem 6. O vácuo extrai o líquido através da armação 4 e do pano filtro 5, ao passo que o pano filtro bloqueia os particulados, por exemplo, particulados de cal. Devido ao bloqueio dos particulados, uma crosta cilíndrica 10 de lama de cal se forma sobre a superfície externa do pano filtro. A crosta de cal 10 tem tipicamente uma espessura de 15 mm a 35 mm.

Uma parte inferior do tambor 2, por exemplo, entre as posições de 4 a 8 horas de relógio de rotação do tambor, e é parcialmente imersa em uma cuba 11 contendo lama de cal 12. O tambor gira no sentido horário conforme indicado seta 19 sobre o tambor na figura 1. Uma entrada 13 para o

alojamento de cuba 11 recebe um fluxo de lama de cal de preferência a um teor de sólidos secos de 20% a 25% de partículas de cal para o líquido. A lama de cal 12 na cuba se afixa à crosta de lama 10 a medida que o tambor secador gira através do alojamento da cuba.

5 Quando o tambor 2 gira, a lama de cal 12 na cuba é aspirada sobre a crosta de lama pela ação de sucção aplicada ao pano filtro 5 e compartimentos de drenagem 6 abaixo da crosta de cal. O vácuo parcial dominante nos dutos de filtrado 7 apresenta um diferencial de pressão aspirando a lama de cal para a crosta e filtra o líquido através da crosta e do filtro. A  
10 lama de cal se acumula sobre a crosta de lama a medida que o tambor gira através da cuba. Quando o tambor gira e a crosta de lama espessa se eleva da cuba, o vácuo parcial continua a remover líquido da crosta de lama e efetuar sua transferência para os compartimentos de drenagem 6. A remoção de líquido da crosta de cal eleva o teor de sólidos secos da lama de cal na  
15 camada de pré-revestimento 17 da crosta de cal. O líquido filtrado, isto é, o licor fraco, separado da lama de cal e aspirado através do pano de filtro e passado para o interior dos compartimentos de drenagem.

A camada externa de lama de cal sobre a crosta de cal 10 é designada de uma camada de pré-revestimento 17. A lama de cal na camada  
20 de pré-revestimento 17 se engrossa à medida que a água é aspirada da camada e através da parte subjacente da crosta de cal e filtro. A camada de pré-revestimento tem tipicamente uma espessura de 1 a 3 mm. A camada de pré-revestimento é reformada sobre a crosta de lama à medida que o tambor gira através da cuba 11 que contém a lama de cal.

25 Um raspador 14 remove a camada de pré-revestimento 17 ou uma parte, por exemplo, 1 mm da camada de pré-revestimento. O raspador de lama de cal 14 estende ao longo do lado da crosta de cal 10 de uma extremidade longitudinal do tambor para a outra. O raspador 14 pode remover uma camada externa delgada, por exemplo, de um milímetro de espessura,  
30 da camada de pré-revestimento. O raspador guia a lama de cal seca removida para uma correia transportadora 15 (mostrada em seção transversal na figura 1) ao lado do transportador ou um mecanismo correspondente que

transporta a lama de cal seca para um forno de re-calcinar.

A camada de pré-revestimento 17 inclui finas partículas de cal que podem obstruir os poros do pano de filtro 5. Um pano de filtro obstruído reduz o grau de sucção aplicado para aspirar o líquido através da crosta de cal 10 aplicado para extrair a lama de cal 12 da cuba para a crosta de cal. Para evitar excessivo entupimento do pano de filtro, tiras anulares da camada de pré-revestimento da crosta de cal são periodicamente removidas pela ação de bocais pulverizadores dirigindo o líquido de lavagem que se infiltra na crosta de cal e remove a lama de cal da crosta. A lama de cal removida cai no interior da lama de cal da crosta 12 no alojamento de cuba. A camada de pré-revestimento e a crosta de lama se reformam quando o tambor gira através da cuba.

Os bocais pulverizadores 16, 18 são incluídos em um sistema de lavagem de líquido 20, disposto adjacente e em paralelo com o tambor 2. O sistema de lavagem inclui uma travessa 22 ou outra estrutura de apoio para os bocais de lavagem. A travessa se estende pelo comprimento do tambor e de preferência é posicionada adjacente em torno da posição de 9 horas do tambor, e próxima do ponto onde o tambor se eleva da cuba. A travessa 22 suporta uma carreira de bocais de lavagem sob alta pressão 16 que são de preferência montados sobre a travessa para aplicar jatos de líquido de lavagem sob alta pressão à crosta de cal e ao filtro. Os bocais de lavagem sob alta pressão podem ser distribuídos para aplicar jatos de líquido de lavagem de maneira geral no sentido perpendicular à crosta de cal ou a um ângulo oposto à rotação do tambor. Os bocais de lavagem sob alta pressão podem ser dispostos em uma única fileira ou de preferência em duas fileiras nas quais os bocais de cada fileira são verticalmente alinhados para formar um par de bocais sob alta pressão que aplicam jatos de líquido de lavagem simultâneos à crosta de cal e ao filtro. Um primeiro jato corta uma estreita tira, por exemplo de 10 a 20 mm de largura, através da crosta de cal para expor o filtro. O segundo jato limpa o filtro exposto.

Uma carreira de bocais sob pressão média 18 é montada sobre a travessa 22 e de preferência imediatamente acima das carreiras de bocais

sob alta pressão. Cada bocal de pressão média pode ser verticalmente alinhado com um correspondente bocal sob alta pressão 16 ou par de bocais. De preferência, um bocal sob pressão média pulveriza líquido de lavagem sobre a crosta de cal enquanto o bocal sob alta pressão (imediatamente abaixo do bocal sob pressão média) pulveriza um jato sob alta pressão que remove uma tira anular da crosta de cal e expõe o filtro. O bocal de pressão média é aplicado à crosta de cal acima do jato sob alta pressão e causa a lama de cal a se formar nos lados da tira a formar os lados da tira cortada na crosta pelos jatos sob alta pressão da camada de pré-revestimento adjacente. A lama de cal que enche a tira anular cortada pelo jato sob alta pressão. O rápido enchimento da tira anular na crosta previne uma perda de vácuo que poderia de outro modo resultar da tira e do filtro exposto.

A figura 2 é uma vista esquemática do sistema de lavagem para o secador de tambor a vácuo 21. O sistema de lavagem 20 fornece líquido de lavagem aos bocais 16, 18 dirigidos contra a crosta de cal 10 sobre o tambor rotativo 2. Os sistemas de lavagem 20 incluem uma travessa de curso alternativo 22 ou outra longa armação que suporta os bocais 16, 18 e os condutos 25 que administram líquido de lavagem aos bocais. Os bocais de pressão média 18 ( $A_N$ ,  $B_N$ ,  $C_N$ ,  $D_N$ ,  $E_N$  e  $F_N$ ) direcionam correntes de líquido de lavagem sob pressão média contra a crosta de cal e os bocais de alta pressão 16 ( $G_N$ ,  $H_N$ ,  $I_N$ ,  $J_N$ ,  $K_N$  e  $L_N$ ) direcionam correntes de lavagem de líquido sob alta pressão contra a crosta de cal. Os condutos 25 na travessa 25 são mostrados por linhas descontínuas na figura 2 que representam dutos ou tubos montados sobre a travessa e se estendendo para cada bocal 16, 18, a partir de um respectivo duto 28, 29 que se estende de um respectivo solenoide de válvula de pressão média 30 ou de um solenoide de válvula de alta pressão 32. A travessa 22 é paralela e próxima ao tambor. A travessa pode posicionar os bocais 16, 18 de tal maneira que os bocais situem-se contíguos ao tambor tal como por uma distância de 2 mm a 50 mm do tambor.

A travessa 22 se desloca reciprocamente 33, por exemplo em vai e vem por uma distância de 0,60 m para mover os bocais 16, 18 em um

movimento oscilante, em vai e vem através da face da crosta de lama e do tambor. A distância de cada bocal percorre em vai e vem de preferência à distância entre bocais do tipo similar. Por exemplo, a distância do movimento em vai e vem da travessa 22 é de cerca de 0,60. De modo similar, a distância entre os bocais de pressão média é de cerca de 0,60 m, assim como a

5 distância entre os bocais de alta pressão. Outrossim, a distância entre os bocais de tipo similar pode ser de cerca de 25 a 50 mm menor que a distância do curso em vai e vem da travessa.

O curso em vai e vem 33 da travessa desloca os bocais 16, 18

10 através de uma parte anular do tambor. Como mostrado na figura 2, o tambor é dividido (para fins de ilustração e não literalmente) em seções de anel tubulares longitudinais (A, B, C, D, E e F) do tambor. As seções de anel tubular têm uma largura correspondente ao movimento em vai e vem dos bocais. Cada seção de anel tem um grupo associado 2 de um bocal de pressão

15 média 16 e de bocais de alta pressão 18 distribuídos em uma locação ao longo da extensão da viga adjacente à seção de anel. Cada grupo 24 de bocais se estende pela largura (w) da correspondente seção de anel enquanto a travessa se desloca em vai e vem. Por exemplo, o grupo 24 de bocais correspondente à seção de anel F sobre o tambor é posicionado para confron-

20 tar a seção de anel F e atravessar a largura (w) de seção de anel F enquanto os bocais 16, 18, e a travessa 22 se movimentam em vai e vem. De maneira similar, o grupo 24 de bocais adjacente à seção de anel E se deslocou em vai e vem através da parte do tambor correspondente à seção de anel E; o grupo 24 de bocais adjacente à seção de anel D se desloca em vai e vem

25 através da parte do tambor correspondente à seção de anel D e assim por diante. Os grupos 24 de bocais são de tal maneira dispostos que coletivamente os bocais percorrem a inteira largura da crosta de lama 10 sobre o tambor 2.

Um grupo 24 de bocais compreende, por exemplo, um bocal de

30 alta pressão 16 (ou par de bocais de alta pressão) e um bocal de pressão média 18, no qual os bocais 16, 18 podem ser alinhados verticalmente. A figura 1 mostra o bocal de pressão média 18 acima do(s) bocal(is) de alta

pressão 16 para um tambor girando no sentido horário. O bocal de pressão média 18 pode situar-se abaixo dos bocais de alta pressão se a rotação do tambor é no sentido anti-horário. O bocal, de pressão média 18 de preferência é um bocal pulverizador descarregando uma pulverização de líquido de lavagem sob uma pressão entre dois (2) a vinte (20) bares. O bocal de pressão média pode descarregar uma pulverização de líquido de lavagem que incide sobre uma tira da largura de 120 mm a 250 mm da crosta de cal sobre o tambor. O bocal de ventilador de pressão média 18 remove uma seção em anel tubular da camada de pré-revestimento, porém, não remove o restante da crosta de cal. A remoção da camada de pré-revestimento elimina as partículas em pó finas que se acumulam na camada de pré-revestimento. Caso não sejam periodicamente removidas, estas partículas podem tornar a camada de pré-revestimento impermeável e prevenir o fluxo de ar através da crosta de cal e para o interior do sistema de vácuo. O anel da camada de pré-revestimento 17 é reformado sobre a crosta enquanto o tambor gira através da cuba 11.

As pulverizações sob pressão média podem ser aplicadas para remover a camada de pré-revestimento sequencialmente em sucessivos anéis (A a F) enquanto o raspador continua a remover partes secas do pré-revestimento. O bocal de pressão média 18 de preferência é um bocal pulverizador descarregando uma pulverização de água de lavagem que incide sobre uma tira de 120 mm a 250 mm de largura da crosta de cal sobre o tambor. Os bocais de pressão média 18 são de preferência posicionados imediatamente acima da cuba e adjacentes à parte do tambor que se eleva acima da cuba. O raspador 14 de preferência é posicionado sobre o lado oposto do tambor em relação ao sistema de lavagem e imediatamente acima da cuba. A camada de pré-revestimento removida pelo bocal forma uma seção em anel relativamente estreita (A a F) como uma depressão na crosta de cal. Esta depressão em anel continua enquanto o tambor gira para o raspador. Quando o tambor gira para o raspador, a camada de pré-revestimento é secada.

A depressão em anel na crosta de cal formada pelo bocal de

pressão média pode passar sob o raspador sem entrar em contato com o raspador. Quando a depressão é imersa na cuba de lama de cal, a depressão em anel é preenchida com a lama de cale reforma a camada de pré-revestimento. Quando o tambor continua a girar, a parte preenchida do pré-revestimento de preferência não volta a ser lavada imediatamente com os bocais, porém de preferência é secada e então removida pelo raspador. A parte preenchida do pré-revestimento de preferência não volta a ser lavada até o restante de o tambor receber pulverizações de pressão média do sistema de lavagem.

10 Cada grupo de bocais 24 de preferência também inclui um par de bocais de alta pressão 18 que individualmente descarregam uma corrente ou jato de líquido de lavagem sob uma alta pressão de preferência entre 3 a 7 MPa (30 a 70 bar). Os bocais de alta pressão descarregam uma estreita corrente ou jato de líquido de lavagem que remove a crosta de cal inteiramente e expõe uma estreita faixa do filtro subjacente. A corrente ou jato do bocal de alta pressão 18 também limpa o pano de filtro exposto 5 (figura 1). De preferência, um primeiro bocal de alta pressão remove uma estreita tira da crosta de cal e um segundo bocal de alta pressão, operando a uma pressão mais alta, efetua a limpeza do filtro exposto. Além disso, o bocal de 20 pressão média imediatamente acima dos bocós de alta pressão pulveriza líquido de lavagem sobre o filtro exposto e a crosta de cal adjacente.

Imediatamente após os bocais de alta pressão ter removido a crosta de lama de cal e efetuado a limpeza do pano de filtro, os bocais de pressão média dirigem uma pulverização de líquido de lavagem contra a tira removida de crosta e as partes adjacentes da crosta para causar a lama de cal a preencher a tira cortada pelos bocais de alta pressão. O preenchimento da tira com lama de cal previne que ar excessivo seja aspirado através da tira e filtro exposto e dessa forma previne uma perda de sucção no tambor. Os jatos de alta pressão aplicados com menor frequência ao tambor do que 25 são aplicadas as pulverizações sob pressão média quando aplicadas sem os jatos de alta pressão. O raspador continua a remover uma camada externa da camada de pré-revestimento enquanto os bocais de alta pressão remo-

30

vem um anel da crosta de cal e limpam o pano de filtro.

Líquido de lavagem é administrado aos bocais 16, 18 e ao conduto 25 na travessa acoplada com os bocais pelos tubos ou outros condutos 28, 29 ligados com as válvulas de solenoide 30, 32. Um conduto de pressão média 28 se estende entre cada válvula a solenoide de pressão média ( $A_e$ ,  $B_e$ ,  $C_e$ ,  $D_e$ ,  $E_e$  e  $F_e$ ) e o correspondente tubo de pressão média 28 e bocal de pressão média 16. De modo similar, um tubo de alta pressão 29 se estende entre cada válvula a solenoide de alta pressão ( $G$ ,  $H_s$ ,  $I_s$ ,  $J_s$ ,  $K_s$  e  $L_s$ ) e o correspondente tubo de alta pressão 29 e bocais de alta pressão 18. O líquido de lavagem sob média pressão fornecido ao banco 30 de válvulas a solenoide de pressão média pode ser alimentado a uma pressão média, por exemplo, de 2 a 4,5 MPa (300 a 650 psi ou 20 a 45 bar); O líquido de lavagem sob alta pressão administrado ao banco 32 de válvulas a solenoide de alta pressão, pode ser administrado à uma alta pressão de 5,5 a 6,5 MPa (800 a 950 psi ou 55 a 65 bar).

As válvulas a solenoide de pressão média 30 podem ser dispostas em um banco 34 tendo um tubo coletor comum recebendo líquido sob pressão média bombeado tanto por uma fonte de água de usina 36 como bombeado por uma fonte de líquido de lavagem 38. De maneira similar, as válvulas a solenoide de alta pressão 32 podem ser distribuídas em um banco 40 tendo um coletor comum recebendo líquido sob alta pressão bombeado da fonte de líquido de lavagem 38. As válvulas 41 ligam e desligam o fluxo de água de lavagem entre os bancos 30, 32 de válvulas a solenoide e as fontes 36 e 38 de líquido de lavagem.

Por exemplo, para fornecer água de lavagem sob pressão média aos solenoides de pressão média 30 as válvulas 41 podem ser ativadas para a água de usina de pressão média 36 a fonte de líquido de lavagem de pressão média 36 e a fonte de água de lavagem de pressão média 38, e a válvula 41 fechada para água de lavagem de alta pressão proveniente da fonte de líquido de lavagem 38. Para fornecer líquido de lavagem tanto de pressão média como de líquido de alta pressão, as válvulas 41 são ativadas tanto para a saída de alta pressão como para a saída de pressão média da fonte

de líquido de lavagem.

O número de bocais 16, 18 em cada carreira está subordinado ao comprimento do tambor. Por exemplo, um tambor tendo um comprimento de 3,00 m pode ter cinco grupos 24 de bocais e um tambor tendo um comprimento de 4,00 m pode ter seis grupos 24 de bocais.

Um "passe" é um curso lateral da travessa, por exemplo, em vai e vem de (0,60 m) durante o qual um grupo de bocais (A, B, C, D,E ou F) pulveriza líquido de lavagem contra o tambor e os outros bocais permanecem inativos. Um ciclo de lavagem completa pode incluir uma série sequencial de passes na qual cada um dos bocais de pressão média em cada grupo de bocais sucessivamente dirige líquido de lavagem sob pressão média para remover a camada de pré-revestimento e um passe no qual os bocais de alta pressão (com os bocais de pressão média) dirige líquido de lavagem para remover a crosta de lama de cal e limpar o pano filtro subjacente.

Um ciclo de lavagem completa pode ser a: (i) primeiro passe no qual os bocais de alta pressão e de baixa pressão ( $A_N$  e  $G_N$ ) dirigem correntes de alta e de média pressão de líquido de lavagem contra a crosta de cal e os solenoides ( $A_S$  e  $G_S$ ) são abertos, e os outros solenoides são fechados de tal modo que os outros bocais não pulverizam água de lavagem; (ii) com a conclusão do primeiro passe, os solenoides ( $A_S$  e  $G_S$ ) são fechados e a seguir no início do segundo passe o solenoide de pressão média  $B_S$  é aberto para que somente líquido de lavagem de pressão média seja pulverizado pelo bocal de pressão média  $B_N$ , e nenhum outro bocal pulverize líquido de lavagem (durante o segundo passe, a travessa e os bocais se deslocam em uma direção oposta ao primeiro passe); (iii) com a conclusão do segundo passe o solenoide  $B_S$  se fecha, um solenoide de pressão média  $C_S$  se abre ao início do terceiro passe de forma que somente líquido de lavagem de pressão média é pulverizado pelo bocal de pressão média  $B_N$ ; (iv) com a conclusão do terceiro passe, o solenoide  $C_S$  se fecha, o solenoide de pressão média  $D_S$  se abre ao início do quarto passe de forma que somente líquido de lavagem sob pressão média é pulverizado pelo bocal de pressão média  $C_N$ , e (v) a sequência de passes continua para os solenoides e bocais

( $E_s$ ,  $E_n$ , e  $F_s$ ,  $F_n$ ) para completar o primeiro ciclo de lavagem. Após a conclusão do primeiro ciclo de lavagem, um segundo ciclo de lavagem se inicia que é similar ao primeiro ciclo de lavagem exceto que durante o primeiro passe os solenoides de pressão média e de alta pressão ( $B_s$  e  $H_s$ ) são abertos para que líquido de lavagem seja emitido pelos bocais de média e de alta pressão ( $B_n$  e  $H_n$ ) e os subsequentes passes cada um abre um dos solenoides/bocais de pressão média remanescentes. Os ciclos de lavagem continuam até cada um dos conjuntos de bocais de alta pressão ter sido aberto para remover a crosta de cal e efetuar a limpeza do pão de filtro.

10 As válvulas a solenoide e o motor são operados por um controlador (ver 140 na figura 8), tal como um computador, microprocessador, um circuito lógico programável (PLC) ou um circuito de controle distribuído (DSC). O motor pode continuamente movimentar a travessa em vai e vem através de uma distância correspondente à distância entre os bocais nas fileiras sobre a travessa, por exemplo, 0,60 m. Alternativamente, o controlador pode causar o atuador a movimentar a travessa em vai e vem em ciclos predeterminados, de tal modo que movimente a travessa em vai e vem em quatro ciclos, no qual cada ciclo inclui mover a travessa em um curso para trás e um curso para frente. Após a conclusão de um ciclo de lavagem, o controlador pode ou não deixar o sistema de lavagem em ralenti por um curto período predeterminado tal como de 20 minutos à uma hora. Após este período em ralenti, o controlador inicia um outro ciclo de lavagem.

A figura 2 é uma vista lateral do ciclo de lavagem 20 para o secador de tambor a vácuo. Em uma modalidade, o sistema de lavagem 20 fornece líquido de lavagem às carreiras 16, 18 de bocais dirigidos para uma crosta de cal 10 sobre o tambor rotativo 2. Os sistemas de lavagem 20 incluem uma travessa 22 ou outra estrutura longa que suporta as carreiras de bocais que administram líquido de lavagem ao tambor e, particularmente à crosta de cal e a tela de filtro. A travessa 22 é disposta em relação paralela e próxima à tela de filtro. A travessa pode posicionar os bocais de tal maneira que os bocais situem-se próximos ao tambor, tal como a uma distância de (50 mm a 2 mm) do tambor.

A travessa 22 se desloca reciprocamente, por exemplo em vai e vem, para mover os bocais em um curso em vai e vem, por exemplo, em um movimento oscilante através da face da crosta de cal e do tambor. A distância que cada bocal percorre no movimento em vai e vem de preferência é igual à distância entre os bocais em cada carreira. Por exemplo, a distância do movimento em vai e vem da travessa 22 é de cerca de 0,60 m (2 pés). De maneira similar, a distância entre os bocais em cada fileira de bocais é de cerca de 0,60 m e pode ser de 2,5 cm ou 5,0 cm menor que a distância do movimento em vai e vem da travessa.

O curso em vai e vem da travessa 22 desloca os bocais 16, 18 através de uma parte anular do tambor. Como mostrado na figura 2, o tambor é dividido (para fins de ilustração e não literalmente) em seções de anel tubular longitudinais (A, B, C, D, E, F e G) do tambor. As seções em anel tubular têm uma largura correspondente ao movimento em vai e vem, p.ex, 0,60 m (2 pés) da travessa. Cada seção em anel tem um grupo associado de bocais 16,18 dispostos em uma localização ao longo da extensão da travessa adjacente à seção em anel. Cada grupo de bocais percorre a largura da correspondente seção de anel quando a travessa se movimenta em vai e vem. Por exemplo, o grupo 24 de bocais, correspondente à seção de anel sobre o tambor é posicionado para confrontar a seção de anel G e se deslocar em vai e vem através da seção de anel G quando a travessa 22 se movimenta em vai e vem. De maneira similar, o grupo 24 de bocais adjacente à seção de anel F é movido em vai e vem através da parte do tambor correspondente à seção de anel E e assim por diante. Os grupos 24 de bocais são de tal maneira dispostos que coletivamente os bocais se transladam em vai e vem através da inteira largura da crosta de cal e filtro sobre o tambor.

Um grupo 24 de bocais compreende, por exemplo, um bocal de alta pressão 16 (ou par de bocais de alta pressão) e um bocal de pressão média 18, no qual os bocais 16, 18 são alinhados verticalmente. O bocal de pressão média 18 está acima do(s) bocal(is) de alta pressão 16 para um tambor girando no sentido horário (porém pode estar abaixo dos bocais de alta pressão caso a rotação do tambor seja no sentido anti-horário). O bocal

de pressão média 18 de preferência é um bocal pulverizador ou ventilador descarregando uma pulverização de líquido de lavagem sob uma pressão entre 0,2 MPa e 2 MPa (2 bar e 20 bar). O bocal de pressão média pode descarregar uma pulverização de líquido de lavagem que incide sobre uma  
5 tira da largura de 120 mm a 250 mm da crosta de cal sobre o tambor. O bocal ventilador de pressão média 18 remove uma seção de anel tubular da camada de pré-revestimento porém não remove o restante da crosta de cal. A remoção da camada de pré-revestimento elimina as finas partículas que se acumulam na camada de pré-revestimento. Caso não sejam periodicamente removidas, estas finas partículas de poeira podem tornar a camada  
10 de pré-revestimento impermeável e prevenir o fluxo de ar através da crosta de cal e para o interior do sistema de vácuo. O anel da camada de pré-revestimento 17 é reformado sobre a crosta quando o tambor gira através da cuba 11.

15 As pulverizações de pressão média podem ser aplicadas para remover a camada de pré-revestimento em sucessivos anéis enquanto o raspador continua a remover as partes secas do pré-revestimento. Os bocais de pressão média 18 de preferência são posicionados imediatamente acima da cuba e adjacente à parte do tambor que se eleva acima da cuba. O raspador 14 de preferência é posicionado sobre o lado oposto do tambor em  
20 relação ao sistema de lavagem e imediatamente acima da cuba. A camada de pré-revestimento removida pelo bocal de pressão média forma uma depressão de seção anular relativamente estreita na crosta de cal. Esta depressão continua quando o tambor gira para o raspador. Quando o tambor gira para o raspador, a camada de pré-revestimento é secada. O raspador remove o pré-revestimento. A depressão na crosta de cal formada pelo bocal  
25 de pressão média pode passar sob o raspador sem tocar o raspador. Quando a depressão é imersa na cuba de lama de cal, se enche com a lama de cal e reforma a camada de pré-revestimento. A medida que o tambor continua a girar, a parte preenchida do pré-revestimento de preferência não é  
30 lavada de imediato com os bocais, porém de preferência é secada e a seguir cortada pelo raspador. A parte preenchida do pré-revestimento de preferên-

cia não volta a ser lavada até o restante do tambor receber pulverizações de pressão média do sistema de lavagem.

Cada grupo de bocais 24 de preferência também inclui um ou um par de bocais de alta pressão que individualmente descarregam um jato de líquido de lavagem sob uma alta pressão, de preferência entre trinta (30) 5 bar e setenta (70) bar. Os bocais de alta pressão dirigem um jato estreito de líquido de lavagem que corta fora a crosta de cal e expõe uma estreita tira do filtro subjacente. O jato limpa também o filtro exposto. De preferência, um primeiro bocal de alta pressão corta e remove uma estreita tira da crosta de 10 cal e o segundo bocal de alta pressão, mais elevada, efetua a limpeza do filtro exposto. Além disso, o bocal de pressão média imediatamente acima dos bocais de alta pressão pulveriza líquido de lavagem sobre o filtro exposto e crosta de cal adjacente. A pulverização de pressão média causa a lama de cal a preencher a tira cortada pelos bocais de alta pressão. O preenchi- 15 mento da tira com a lama de cal previne excessivo fluxo de ar através da tira e filtro exposto e desse modo previne uma perda de sucção no tambor. Os jatos de alta pressão são aplicados com menor frequência ao tambor do que são aplicadas as pulverizações de pressão média quando aplicadas sem os jatos de alta pressão.

20 A figura 3 é uma vista em perspectiva de um lado frontal de um motor típico 42 e conjunto de caixa de engrenagens 44 preso a um suporte 46 afixado a um lado da coifa 48 que encerra o tambor 2 do secador de lama de cal. A figura 4 é uma vista extrema da travessa com o tambor e o conjunto de engrenagens mostrado na figura 3. A figura 5 é uma vista em perspec- 25 tiva de um lado traseiro do motor 42 e da caixa de engrenagens 44 e da travessa de curso alternativo 22 mostradas na figura 3.

O motor 42 e a caixa de engrenagens 44 se engatam com um eixo 50 afixado à travessa 22 que suporta os bocais 16, 18 (figuras 1 e 2) 30 cada uma acoplada com um dos tubos de alta e de baixa pressão 52, 54, e a travessa de curso alternativo suportando os bocais para o sistema de lavagem. O motor 42 gira as engrenagens na caixa de engrenagens na caixa de engrenagens para avançar e retraindo o eixo 50 e desse modo movimentar a

travessa 22 em curso alternativo. O motor é ativado por um controlador 140 (veja-se a figura 8).

A travessa 22 é suportada por uma estrutura de apoio estacionária 56 que pode incluir superfícies deslizantes e roletes para suportar a travessa em lados opostos do tambor e em determinados sítios ao longo da extensão da travessa. A estrutura de apoio 56 de preferência é afixada a uma coifa 48 e permite que a travessa se movimente em vai-vem quando os bocais varrem em vai e vem através do tambor. A estrutura de apoio também aloja a travessa de tal maneira que os bocais estão a uma distância fixa do tambor. Além disso, a estrutura de apoio 56 pode permitir que a travessa gire para prestar acesso aos bocais para reparo e substituição.

A travessa 22 pode ser uma viga de aço inoxidável, tal como uma viga dotada de uma seção transversal em forma de C, ou uma viga ou tubo munido de uma passagem interna para os tubos 52, 54 para direcionar líquido de lavagem para as fileiras de bocais 16, 18. Os tubos podem ser tubos de aço inoxidável ou tubos flexíveis de plástico fixado em montagens sobre a viga. Cada tubo 52, 54 de preferência tem uma saída conectada com um dos bocais. Os tubos 52, 54 fornecem uma passagem de fluxo de fluido entre o bocal e a válvula de solenoide correspondente ao bocal.

A figura 6 é uma vista em diagrama esquematizado de um sistema de lavagem por pulverização alternativo 120 dotado de válvulas rotativas 132, 134 para direcionar líquido de lavagem sob alta pressão e pressão média a partir de condutos de fonte comuns 135 e fontes de líquido de lavagem sob alta pressão (HP) e pressão média (MP) 136. As válvulas rotativas proporcionam a mesma distribuição de fluxo de lavagem sucessiva aos tubos 130 para cada um dos bocais 116, 118 se estendendo através da viga 122 e para as válvulas que podem ser montadas em uma extremidade da viga ou em um suporte adjacente a uma extremidade da viga.

A viga 122 é suportada sobre conjuntos de mancais 128 em lados opostos do alojamento 148 do secador a tambor. Vedações 129 podem ser previstas entre o alojamento 148 e a viga 122. Um conjunto de motor e caixa de engrenagens 137 é ligado com a viga (travessa) e movimenta em

curso alternativo a viga. Um controlador 140 ativa o motor para controlar o curso alternativo da viga e controla a operação das válvulas rotativas 132, 134 para sucessivamente direcionar líquido de lavagem para cada um dos tubos 30 que conduzem aos bocais 116, 118.

5                   A figura 7 é uma vista em perspectiva de componentes das válvulas rotativas 132, 134, e mais especificamente um disco rotativo 150 e um disco estacionário 151. Os discos rotativo e estacionário são dispostos em um conduto de fluxo da válvula rotativa e são montados em uma câmara anular fechada. O líquido de lavagem flui para o interior de uma abertura de  
10 entrada central 142, através de uma passagem radial 144 e para uma fenda 146 no disco rotativo. O disco rotativo está voltado a montante do fluxo e o disco estacionário inclui aberturas 148 cada uma ligada com um dos condutos de fluxo 130 na viga que conduz aos bocais para uma das zonas anulares A, B, C, D, E, F e G, como mostrado na figura 6. A fenda 146 no disco  
15 rotativo se abre para uma das aberturas 148 (A) dos tubos 130 para direcionar fluido de lavagem para os bocais. O disco rotativo fecha as entradas para as outras aberturas (B a G) para os tubos 130. Quando o disco 150 gira em torno da abertura de entrada central 142, fluxo de fluido de lavagem é sucessivamente dirigido para cada uma das aberturas 148 (A a G).

20                   O disco estacionário 151 pode ter uma posição fechada 152, que quando alinhada com a fenda 146 no disco rotativo, resulta no fechamento de todas as aberturas para os tubos 130 de forma que nenhum líquido de lavagem flui para qualquer um dos tubos 130 no grupo de condutos conectados com a válvula rotativa.

25                   A figura 8 é um diagrama esquemático ilustrando a operação de um controlador típico 140 para as válvulas 166, por exemplo, válvulas a solenoide, que dirigem líquido de lavagem para os bocais de pressão média 116 e bocais de alta pressão 118. A medida que os grupos 164 de bocais são movidos em vai e vem, o controlador 140 opera as válvulas 166, 167  
30 para selecionar os bocais para descarregar fluido de lavagem na crosta de cal sobre o tambor 102. O controlador também pode ativar o motor 42 (nas figuras 3 a 5) que movimentam a viga em vai e vem. O controlador pode ser

programado com um algoritmo que determina a programação para selecionar os grupos 164 e de bocais e os bocais 116, 118 dentro do grupo selecionado. Uma primeira válvula 176, por exemplo uma válvula limitadora, é aberta para permitir que líquido de lavagem sob pressão média, por exemplo 2 MPa a 3MPa ( 300 psi a 650 psi ou 20 bar a 30 bar), flua para as válvulas de solenoide 166 acopladas com os tubos 130 levando aos bocais de pressão média 116. Uma segunda válvula 174 é aberta pra permitir que líquido de lavagem sob alta pressão 5,5 MPa a 6,5 MPa (55 bar a 65 bar), flua para as válvulas de solenoide 167 acopladas com o tubo 131 levando aos bocais de alta pressão 118. Redutores de pressão podem ser previstos com as válvulas 166, 167 para regular a pressão do líquido de lavagem. Uma fonte de líquido de lavagem é acoplada com uma bomba de entrada de alta pressão 172 que fornece líquido de lavagem às válvulas e redutores de pressão 166, 167 a uma pressão acima do nível de pressão necessário para os bocais de pressão de alto nível.

De preferência, os grupos 164 de bocais são programados para sucessivamente descarregar líquido de lavagem sobre a crosta de cal. Além disso, o controlador programa quando aplicar líquido de lavagem sob pressão média isoladamente e quando aplicar uma combinação de jatos de líquido de lavagem sob alta pressão e um líquido de lavagem sob pressão média. Por exemplo, o controlador pode programar os bocais de pressão média em cada grupo (A a F na figura 2; A a G na figura 6 ou A a D na figura 9) para sucessivamente descarregar uma pulverização para progressivamente remover a camada de pré-revestimento. Cada bocal de pressão média pode descarregar o líquido de lavagem durante um único curso (para trás ou para frente) da viga 22. Antes ou após todos os bocais de pressão média terem descarregado líquido de lavagem para dessa maneira remover por completo o pré-revestimento e permitir um novo pré-revestimento a se formar, a controlador pode programar o par de bocais de alta pressão em um grupo (um de A a F na figura 2, A a G na figura 6, e um de A a D na figura 8) para cortar através de remover a crosta de cal e limpar o filtro exposto sobre a seção em anel de tambor correspondente aos bocais de alta pressão selecionados. O

grupo selecionado de bocais de alta pressão é sucessivamente selecionado após cada ciclo de remover por completo e substituir a camada de pré-revestimento. Uma pequena variação para este método é omitir a etapa de remoção de pré-revestimento para o anel de tambor a ponto de ter a crosta removida, como sendo desnecessária em virtude de iminente remoção da crosta que também removerá a camada de pré-revestimento.

Entre cada sucessivo passe no qual a crosta de cal é removida de uma seção de anel de tambor individual, a camada de pré-revestimento é removida (ou inteiramente removida exceto pela seção em anel a ponto de ter a sua crosta removida). A seção de anel de tambor seguinte tem sua crosta removida e o filtro limpo após a inteira camada de pré-revestimento ter sido removida e substituída. A crosta é removida a uma velocidade mais lenta que a camada de pré-revestimento e a crosta removida intermitentemente e nas seções em anel.

A camada de pré-revestimento pode ser continuamente removida de pelo menos uma seção de anel de tambor. Ao mesmo tempo em que a camada de pré-revestimento está sendo removida, o raspador pode estar continuamente removendo uma parte da camada de pré-revestimento mais espessa e descarregando a parte removida para um forno. Além disso, o raspador pode continuar a remover uma parte da camada de pré-revestimento mais espessa enquanto a crosta de cal está sendo removida a uma razão intermitente de uma seção de anel de cada vez.

Em contraste com a operação do raspador e dos bocais de pulverização de pressão média, os bocais de alta pressão podem permanecer inativos por grande parte do período da rotação do tambor. Quando os bocais de alta pressão estão ativos, um único par de bocais permanece ativo para remover a crosta de cal de somente uma seção em anel do tambor. Após uma seção de anel ter tido a sua crosta de cal removida e o filtro limpo, os bocais de alta pressão permanecem inativos enquanto a camada de pré-revestimento é removida e substituída. Durante o período em que os bocais de alta pressão permanecem inativos, a crosta de cal é restabelecida sobre a última seção de anel de tambor que recebeu os jatos removedores

de crosta dos bocais de alta pressão. Em tempo algum é a inteira crosta de cal removida do tambor. Todas as vezes, uma grande parte, por exemplo, 80 a 86% da crosta de cal permanece sobre o tambor, o raspador pode continuar a remover lama de cal seca da camada de pré-revestimento da camada

5 de pré-revestimento enquanto bocais de alta pressão estão removendo uma seção anular da crosta de cal.

Embora a invenção tenha sido descrita em relação ao que presentemente considera-se constituir a modalidade mais prática e preferencial. deve ser entendido que a invenção não é para estar limitada à modalidade

10 apresentada, porém, pelo contrário, é proposta para cobrir várias modificações e disposições equivalentes incluídas dentro do espírito e âmbito das reivindicações apensas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de efetuar a limpeza do tambor de um secador a vácuo, em que o tambor tem uma superfície circunferente incluindo um filtro coberto por uma crosta de um material a ser secado e uma rede de condutos
- 5 que recebem filtrado passando através da crosta e filtro, uma cuba do material no qual o tambor está parcialmente assentado, um raspador mecânico adjacente a um primeiro lado do tambor e uma estrutura de lavagem incluindo pelo menos uma fileira de bocais adjacente a um segundo lado do tambor, o método compreendendo:
- 10 - girar o tambor em torno de um eixo geométrico em uma primeira direção para formar a crosta do material sobre a superfície circunferente quando o tambor se desloca através da cuba, no qual uma camada externa da crosta é uma camada de pré-revestimento formada do material na cuba;
- extrair o filtrado através da crosta e do filtro e para o interior da
- 15 rede de condutos, na qual a camada de pré-revestimento se espessa quando o filtrado é removido;
- mecanicamente raspar pelo menos uma parte da camada de pré-revestimento da costa pelo raspador, no qual o primeiro lado do tambor gira para baixo no sentido da cuba; e
- 20 - descarregar um líquido de lavagem de uma carreira de bocais da estrutura de lavagem no segundo lado do tambor, em que o líquido de lavagem é descarregado em uma sequência na qual um dos bocais na carreira está descarregando o líquido de lavagem ao passo que outros bocais na carreira não estão aplicando o líquido de lavagem ao tambor.
- 25 2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a estrutura de lavagem se move reciprocamente e em paralelo ao eixo geométrico do tambor enquanto descarregando o líquido de lavagem.
- 30 3. Método de acordo com a reivindicação 2, em que o movimento recíproco da estrutura de lavagem é de pelo menos uma distância igual a um intervalo entre os bocais na carreira, e a estrutura de lavagem percorre a distância enquanto cada um dos bocais na carreira descarrega o líquido de lavagem.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a carreira de bocais inclui pelo menos uma carreira de bocais de jato de alta pressão e uma segunda carreira de bocais de pulverização da pressão média, em que cada bocal de jato de alta pressão é alinhado em uma direção transversal ao eixo geométrico do tambor com um dos bocais de pulverização de pressão média.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, em que a sequência inclui substancialmente de forma contínua descarregar líquido de lavagem de pelo menos um bocal na carreira dos bocais de pulverização de pressão média, e de maneira cíclica entre descarregar líquido de lavagem de um dos bocais de jato de alta pressão para remover uma parte da crosta e remover uma parte da crosta e remover a inteira camada de pré-revestimento pelo líquido de lavagem descarregado pela carreira dos bocais de pulverização de pressão média.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o líquido de lavagem é descarregado enquanto a parte da camada de pré-revestimento é removida da crosta.

7. Método de acordo com a reivindicação 1, em que válvulas de solenoide direcionam líquido de lavagem para um dos bocais na carreira descarregando o líquido de lavagem e bloqueiam o líquido de lavagem proveniente dos outros bocais.

8. Método de acordo com a reivindicação 1, em que uma válvula rotativa direciona líquido de lavagem para um dos bocais na carreira descarregando o líquido de lavagem e bloqueia líquido de lavagem proveniente dos outros bocais, em que a válvula rotativa gira para aplicar líquido de lavagem aos bocais na sequência.

9. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a carreira de bocais inclui pelo menos uma carreira de bocais de alta pressão que aplica jatos de alta pressão para periodicamente remover uma seção anular da crosta do tambor e o raspador continua a remover a camada de pré-revestimento durante a aplicação dos jatos de alta pressão.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o material

é lama de cal, a crosta é uma crosta de cal e o raspador remove lama de cal espessa na camada de pré-revestimento.

11. Secador a vácuo que compreende:

- 5       - um tambor girável incluindo uma superfície circunferente coberta por um filtro e uma crosta de material a ser secado;
- uma rede de condutos que recebem o filtrado passando através da costa e filtro;
- uma cuba do material no qual o tambor está parcialmente assentado;
- 10       - um raspador mecânico adjacente a um primeiro lado do tambor; e
- uma estrutura de lavagem incluindo bocais adjacentes a um segundo lado do tambor e os bocais são distribuídos lateralmente através da superfície do tambor;
- 15       - um controlador acionando pelo menos uma válvula para selecionar um ou mais dos bocais para descarregar um fluido contra a crosta enquanto o raspador remove uma camada externa da crosta.

12. Secador a vácuo de acordo com a reivindicação 11, em que os bocais compreendem bocais de alta pressão verticalmente alinhados com  
20       bocais de pressão média.

13. Secador a vácuo de acordo com a reivindicação 11, em que o controlador seleciona um ou mais bocais em sequência o que resulta em uma inteira superfície da crosta sobre o tambor receber o fluido de um ou mais dos bocais.

25       14. Secador a vácuo de acordo com a reivindicação 11, em que o controlador ativa um motor que reciprocamente aciona uma travessa suportando os bocais.

1/8

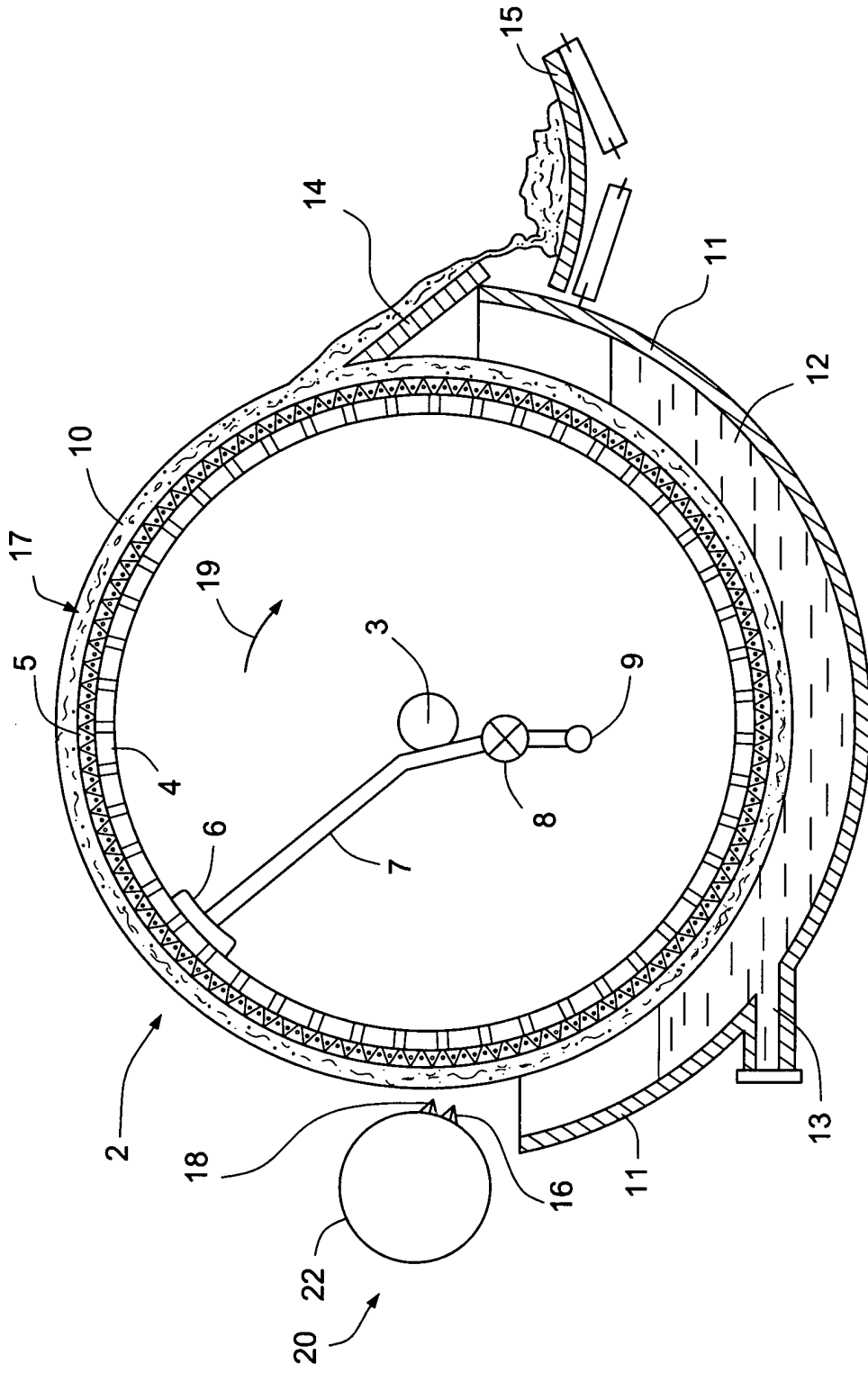


Fig1



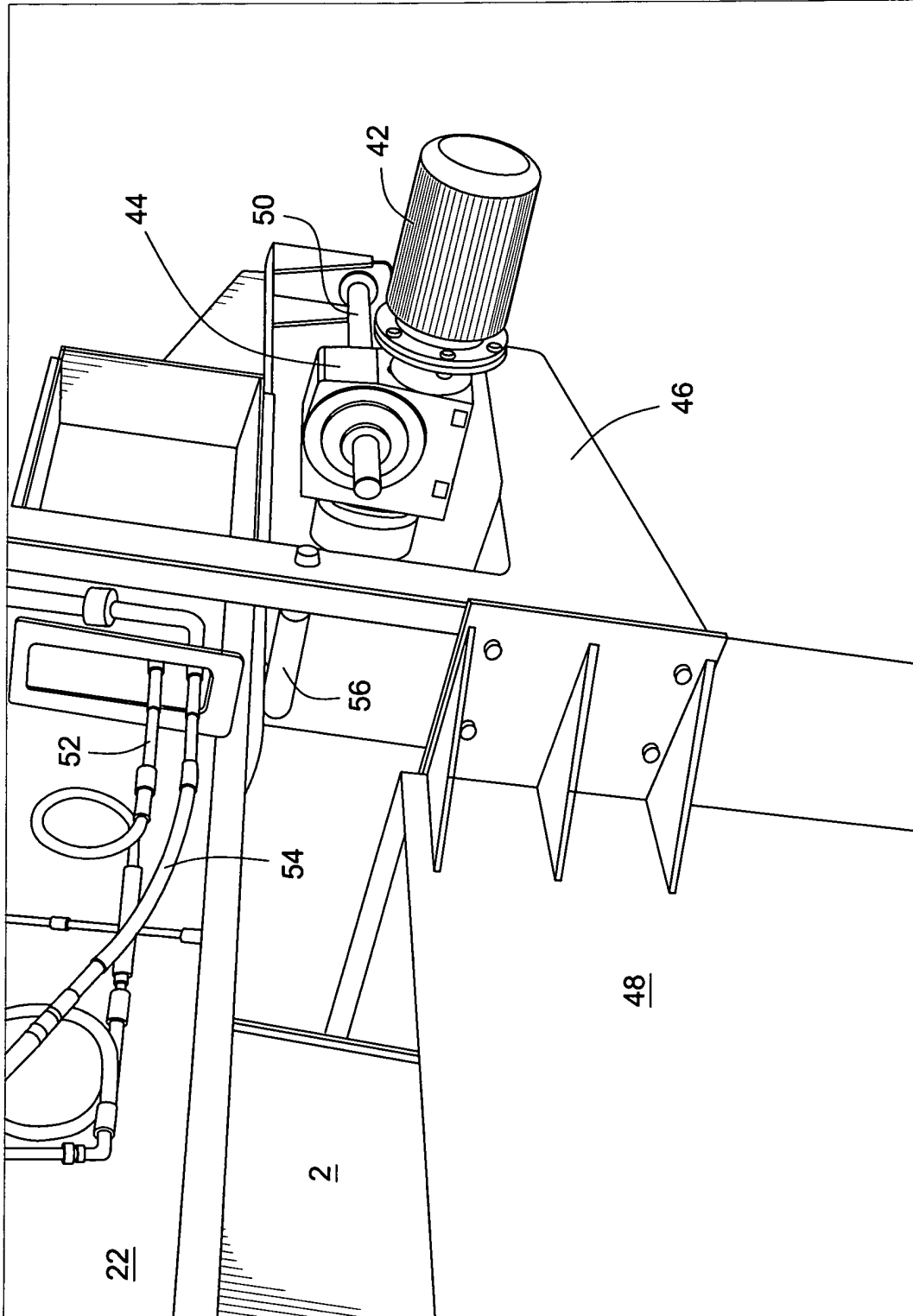


Fig3

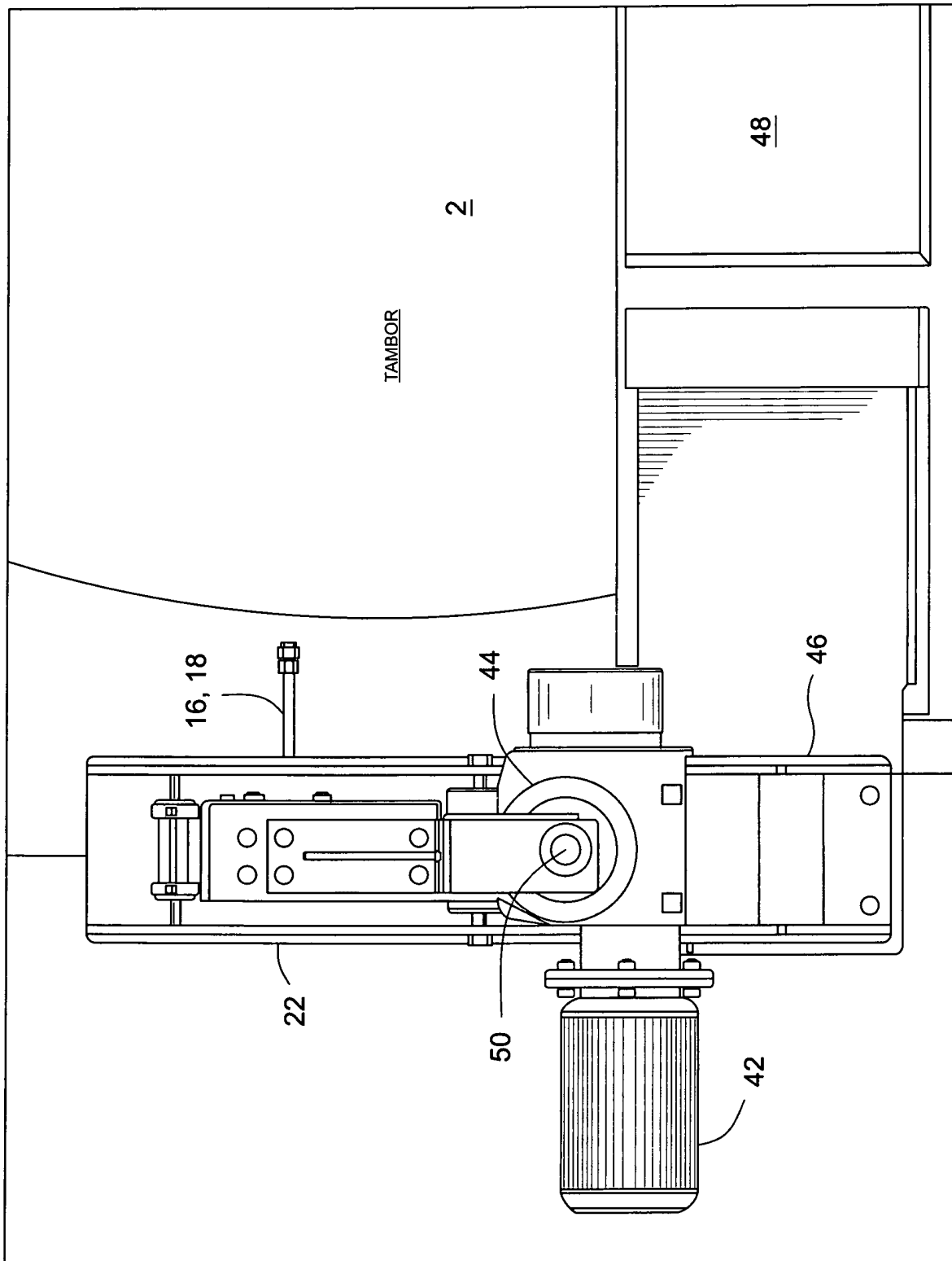


Fig 4

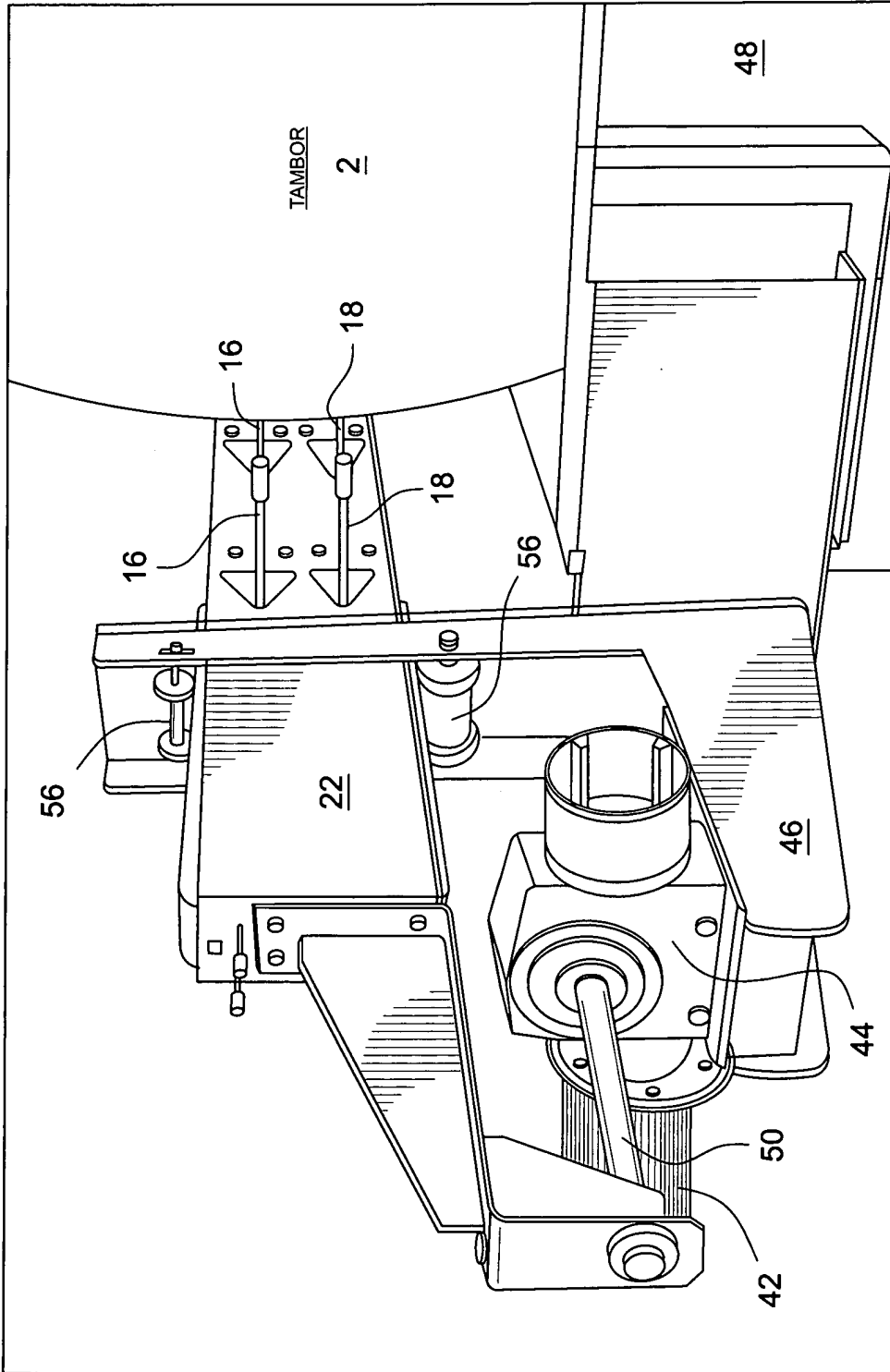


Fig 5

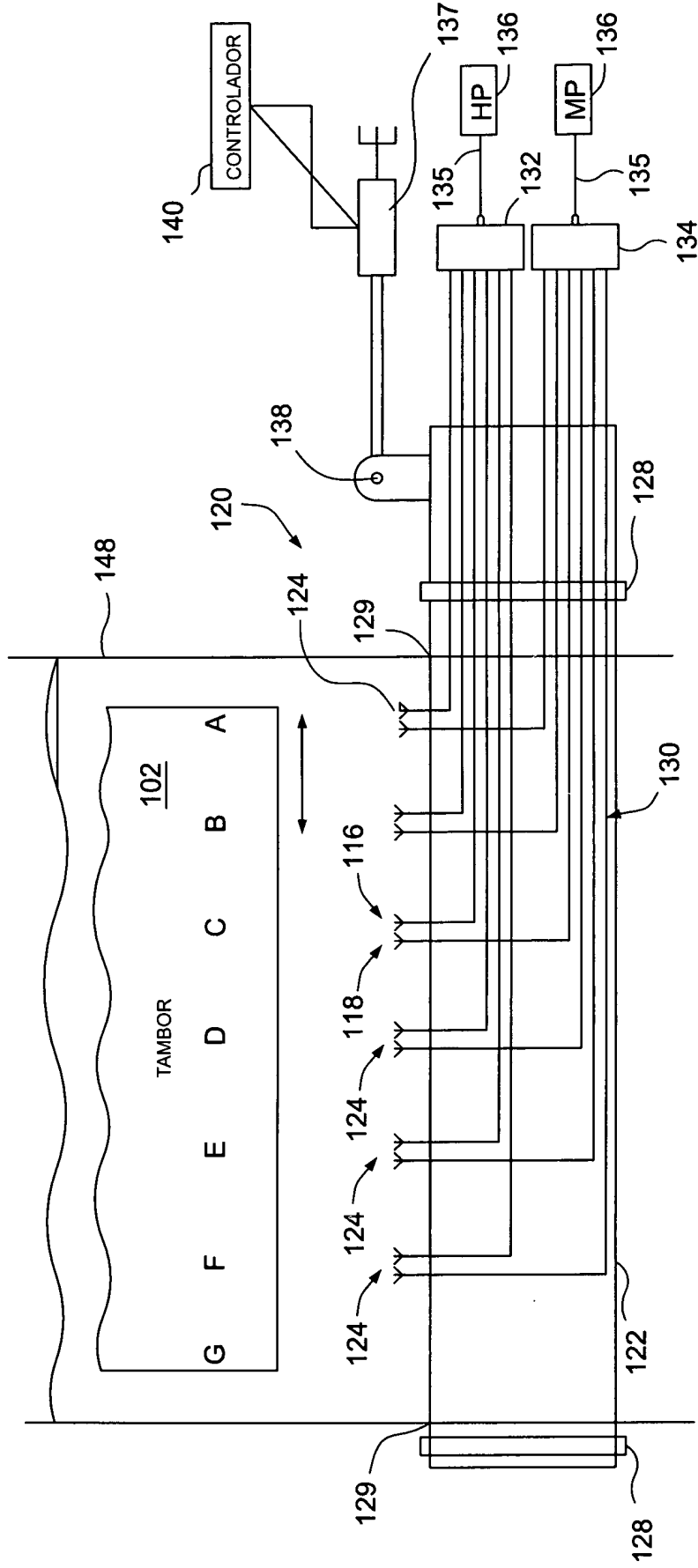


Fig 6

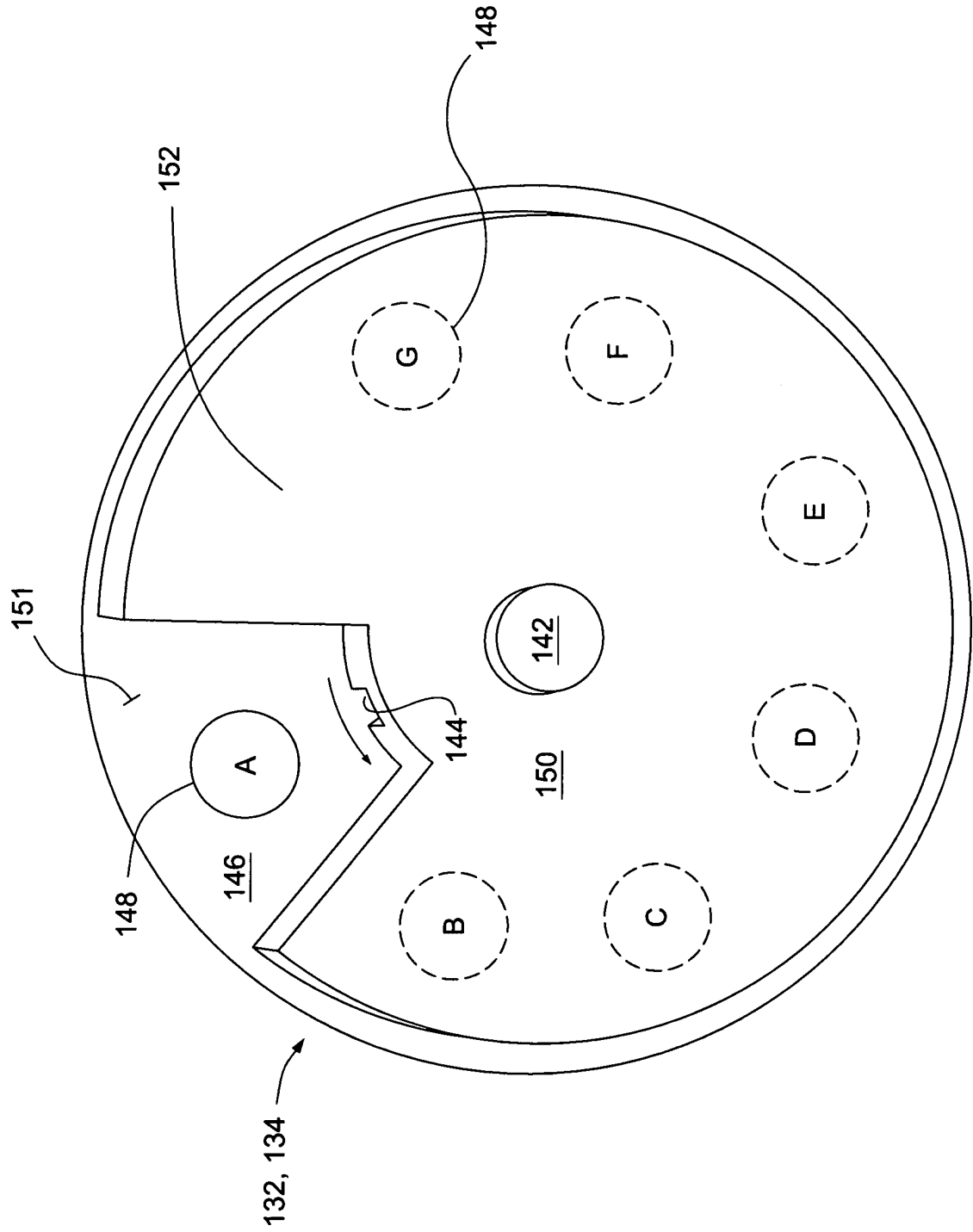


Fig 7

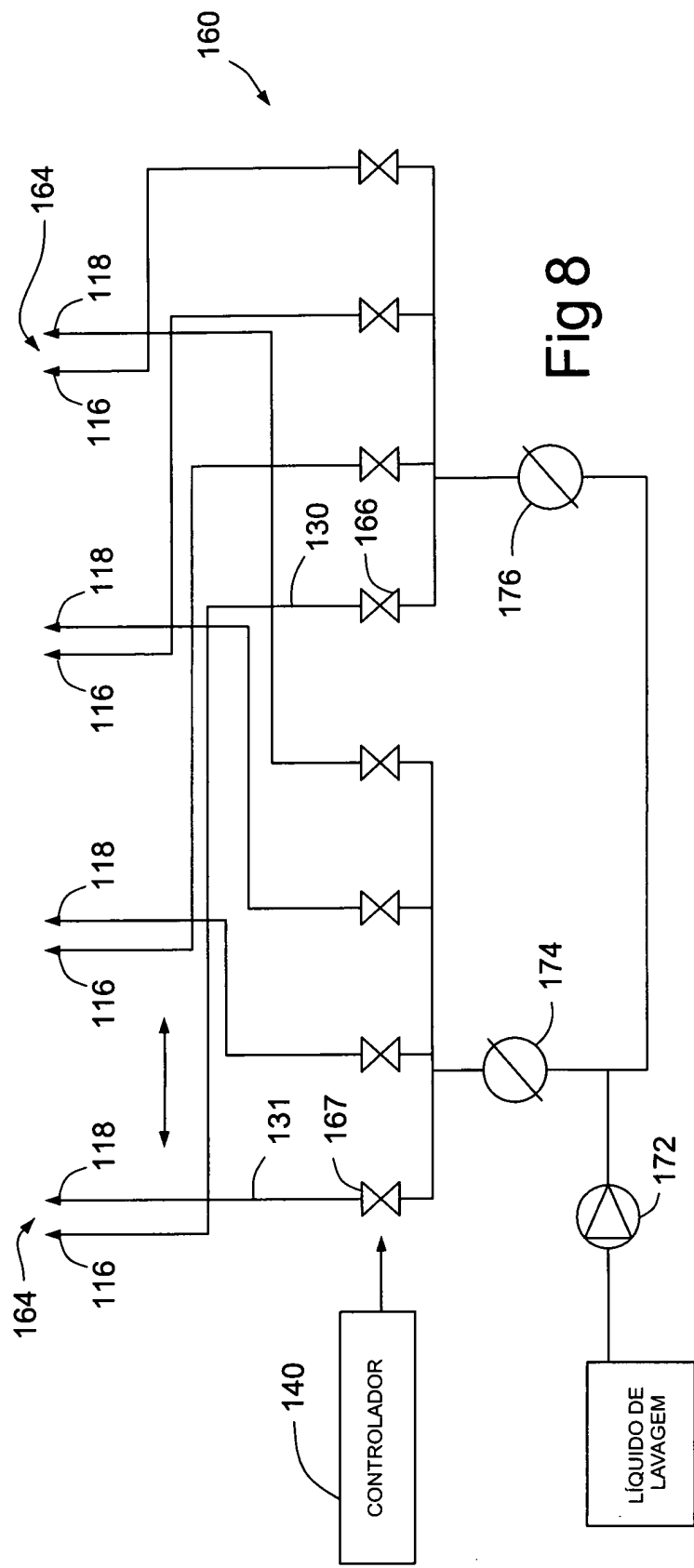
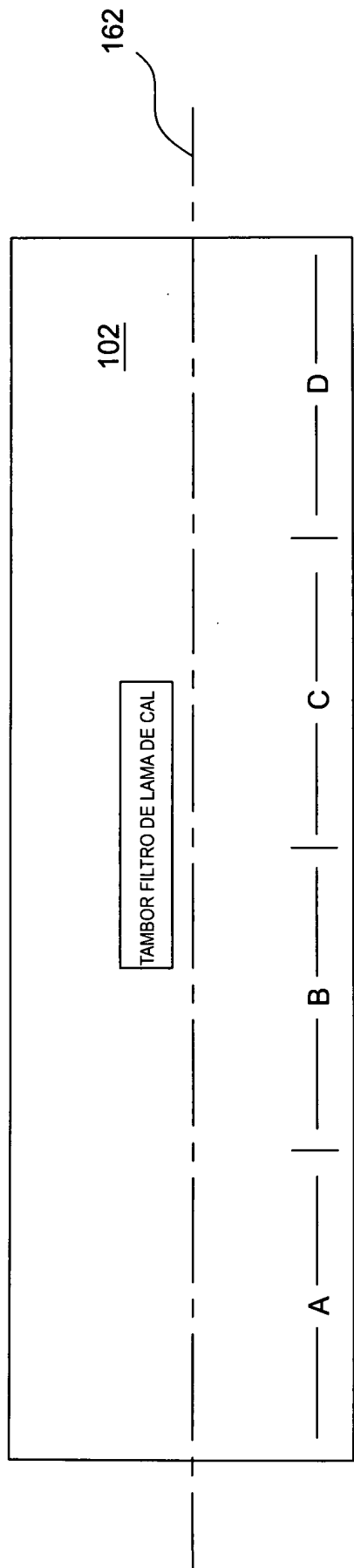


Fig 8

**RESUMO**

**Patente de Invenção: "SISTEMA E MÉTODO DE LAVAGEM DE FILTRO A VÁCUO DE LAMA DE CAL".**

A presente invenção refere-se a um método para limpar o tambor de um secador a vácuo que inclui girar o tambor em torno de um eixo geométrico em uma primeira direção para formar a crosta de material sobre o tambor à medida que se desloca através de uma cuba do material, no qual uma camada externa da crosta é uma camada de pré-revestimento formada a partir do material na cuba; aspirando o filtrado através da crosta e filtro sobre o tambor para uma rede de condutos no tambor, no qual a camada de pré-revestimento se espessa quando o filtrado é removido; mecanicamente raspando pelo menos uma parte da camada de pré-revestimento da crosta; descarregando um líquido de lavagem de uma carreira de bocais de uma estrutura de lavagem, no qual o líquido de lavagem é descarregado em uma sequência na qual um dos bocais na carreira descarrega o líquido de lavagem enquanto outros bocais na carreira não estão aplicando o líquido de lavagem ao tambor.