



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

**(21) PI 0809437-3 A2**



(22) Data de Depósito: 17/03/2008  
(43) Data da Publicação: 09/09/2014  
(RPI 2279)

**(51) Int.Cl.:**  
D21C 11/12  
F23C 5/06  
F23G 7/04

**(54) Título:** DISPOSIÇÃO PARA AJUSTE DE UM EQUIPAMENTO PARA USO EM UMA CALDEIRA

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 28/03/2007 SE 07007963-6

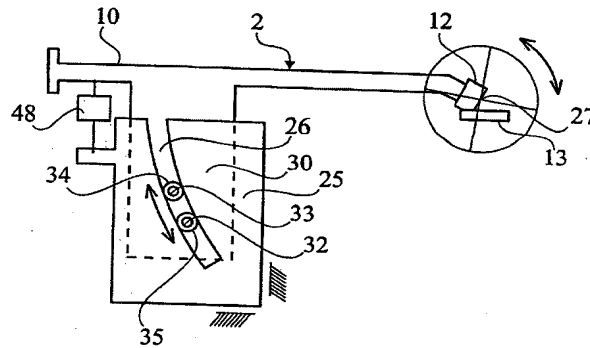
**(73) Titular(es):** Metso Power AB

**(72) Inventor(es):** Bengt Nilsson, Henrik Lindell, Ola Herstad, Robert Tillander

**(74) Procurador(es):** Magnus Aspeby e Claudio Szabas

**(86) Pedido Internacional:** PCT SE2008050297 de 17/03/2008

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/118071 de 02/10/2008



**"DISPOSIÇÃO PARA AJUSTE DE UM EQUIPAMENTO PARA USO EM UMA  
CALDEIRA"**

Campo Técnico

5           A presente invenção, de um modo geral, refere-se  
a um equipamento para caldeiras, com disposições de  
combustão para combustível líquido, tendo sido  
principalmente desenvolvido para ser usado na combustão de  
licor negro em caldeiras de soda ou em outros fornos para  
10 processamento de licor exaurido.

Assim, a invenção se refere a uma disposição para  
ajuste de um equipamento que é associado com uma caldeira,  
cujo equipamento pode ser introduzido através de uma parede  
da caldeira.

15           É preferível que essa disposição compreenda um  
elemento de ajuste de uma unidade de dispersão, com um  
bocal na extremidade dianteira da unidade, para  
distribuição de um combustível líquido dentro de um  
compartimento de forno em uma caldeira. O conceito de  
20 "caldeira" na presente invenção inclui os fornos de  
combustão, de um modo geral. O equipamento pode também se  
referir a disposições de elementos no formato de varetas,  
sopradores de fuligem, câmeras ou outros equipamentos  
protetores que devem ser posicionados na caldeira ou na  
25 vizinhança de sua abertura.

Antecedentes da Invenção

Em uma caldeira de soda, o licor de combustão,  
normalmente, o licor negro, é suprido ao forno através de  
30 dispositivos de dispersão dentro da caldeira (o reator).  
Uma quantidade de ar é adicionada ao mesmo tempo, em  
diversos níveis. Procedimentos de secagem, evaporação,  
vaporização, combustão, pirólise e diversos outros  
processos a que o líquido é submetido, ocorrem não apenas

no licor e no volume de gás formado, mas, também, no leito de calcinação ou acima do mesmo. Uma vez que, de modo ideal, esses processos ocorrem em trajetórias locais, compreendendo diferentes processos em diferentes volumes locais, ao invés de uma mistura de processos em um volume global, com processos os mais similares possíveis em todos os volumes locais, o controle cuidadoso de cada variável de controle de entrada é da máxima importância. Das três principais variáveis relativas à operação que pode ser influenciada - o suprimento de ar de combustão, a distribuição de licor (isto é, a localização no reator no qual o licor é fornecido), e a dispersão do licor (isto é, a maneira pela qual o licor é suprido e distribuído no interior do reator), a presente invenção se refere à dispersão do licor.

A atmosfera dentro do forno é altamente corrosiva para todo equipamento no ambiente do forno, em particular, dado que a atmosfera também rapidamente se modifica. Assim, uma alternativa entre uma atmosfera oxidante e uma atmosfera redutora ocorre em uma caldeira de soda, combinado com um ambiente de alta temperatura, com ataque por uma fusão alcalina. Portanto, o tempo de vida desses itens como dispersores de licor, normalmente, é contado em semanas, ao invés de meses. Uma localização bem definida e sem modificação dos componentes críticos do dispositivo dispersor é necessária, a fim de se obter um tempo de vida controlado e prolongado. Disposições e medidas com o objetivo de proteger esses componentes críticos são eficazes somente para volumes bastante pequenos e bem definidos, principalmente, como resultado da natureza caótica dos padrões de fluxo no forno e da severa agressão do ataque termoquímico. As dificuldades de proteção dos ditos componentes críticos do dispositivo dispersor não se tornam menores, pelo fato de que a distância mais curta

entre a superfície interna do forno e o equipamento mecânico exterior à caldeira não pode ser inferior a aproximadamente 0,5 m, em virtude de que a parede de uma moderna caldeira de soda (reator) consistir de tubos de alta pressão no seu interior, paredes protetoras, isolamento e revestimento externo tipo chapeamento, pelo que, todo esse conjunto, proporciona uma significativa espessura da parede.

Essas condições - atmosfera agressiva e limitações geométricas - se aplicam também para outros equipamentos em uma caldeira de soda, como, por exemplo, equipamento mecânico de limpeza, sopradores de fuligem e outros equipamentos de limpeza à base de fluxo, juntamente com câmeras e outros sensores do forno. A presente invenção pode ser também usada para tais equipamentos.

Condições similares estão também presentes em outros equipamentos de combustão, mesmo que um ataque químico intenso esteja ausente em tal equipamento de combustão. Portanto, a invenção pode ser usada em qualquer outro equipamento de combustão, como, por exemplo, equipamento para combustão de biocombustíveis, fornos de leito tipo bolha, fornos de leito de fluidização circulante e ainda em determinados outros reatores, tais como, aqueles usados para calcinar piritas de ferro.

O dispositivo dispersor, de acordo com a tecnologia apresentada no estado da técnica, descrita, por exemplo, no documento de patente SE 527676, pode ser girado na direção vertical em torno de eixos horizontais, centros de rotação, ou articulações exteriores à parede do reator. Ao girar a unidade de dispersão em torno desses eixos, centros de rotação ou articulações exteriores à parede do reator, a posição angular do bocal dispersor interiormente ao forno ao mesmo tempo se modifica, como também a sua altura e sua distância da parede. Devido à espessura da

parede, isso significa que também é grande aquela região ou o volume no qual o bocal dispersor se movimenta, o que, por sua vez, significa que os desvios do posicionamento ideal do bocal dispersor e do padrão ideal da dispersão serão significativos, enquanto que, ao mesmo tempo, a possibilidade de proteger eficientemente o dispositivo dispersor é tornada acentuadamente mais difícil ou impossível.

Pode ser desejável durante a operação da caldeira também se introduzir outro equipamento na caldeira, através das aberturas que existem na parede da mesma. Assim, pode ser desejado se introduzir, por exemplo:

- disposições de elementos de vareta, que são usados para mecanicamente remover os depósitos, remexendo tais depósitos associados às aberturas ou que se encontram localizados sobre as superfícies internas da caldeira em associação com as aberturas; ou
- sopradores de fuligem, que são introduzidos no interior da caldeira, a fim de forçar, com a ajuda de ar pressurizado, vapor ou cargas explosivas, a liberação dos depósitos das paredes da caldeira ou dos tubos interiores à caldeira ou de ambos;
- equipamento de câmera, o qual é introduzido para inspeção; e
- diversas disposições de proteção, tais como, telas ou equipamento de resfriamento.

A introdução desses equipamentos exige que seja feito um furo na parede da caldeira, pelo que a construção da parede deve ser alterada em volta do furo, e nos casos em que os tubos são embutidos na parede, é necessário se fazer uma nova trajetória para os mesmos, o que acarreta altos custos. Portanto, é desejável que a abertura na parede seja feita a menor possível, de modo que a menor

quantidade possível de tubos na parede seja proporcionada de uma nova trajetória.

#### Descrição da Invenção

5 O objetivo da presente invenção é solucionar o conjunto de problemas descrito acima. Tal objetivo pode ser alcançado através do equipamento que deve ser introduzido dentro da caldeira, através de uma abertura na parede da caldeira, preferivelmente, um bocal para distribuição de  
10 licor, de tal modo que o dito bocal possa ser direcionado para diferentes posições angulares mediante rotação em torno de um centro virtual de rotação, localizado dentro da superfície externa da parede da caldeira.

Uma vez que o equipamento a ser introduzido ou  
15 posicionado se trata de um bocal para distribuição de licor negro, o seu centro virtual de rotação é disposto para coincidir com a posição na qual o combustível é dispersado de modo adjacente à abertura do bocal dentro do forno ou em uma abertura dentro do forno. É preferível que o dito  
20 centro virtual de rotação seja constituído de uma linha horizontal imaginária, a qual permanece estacionária durante a rotação do bocal. Uma característica da invenção é que, também, o dito centro virtual de rotação precise de um eixo, no seu significado físico, na região do dito  
25 centro de rotação, na forma de um componente do conjunto de máquinas, que é disposto para ser estacionário ou para girar e que é suportado por mancais.

O equipamento, em particular, que deve ser  
posicionado no orifício da caldeira é, nas modalidades que  
30 são descritas abaixo, um bocal dispersor de licor negro ou de combustível. Esse bocal dispersor é disposto na saída de um tubo, referido abaixo como um "tubo dispersor", o qual se estende através de uma abertura/orifício na parede da caldeira.

A invenção encontra sua principal aplicação nas caldeiras de soda, em que a facilidade de implementar medidas de proteção para os componentes críticos dos equipamentos, suplementa as vantagens técnicas do processo, tais como, ser possível orientar o equipamento, preferivelmente, o bocal, em diferentes posições angulares, mediante rotação do mesmo em torno de um centro de rotação no interior do reator ou no nível da parede da caldeira. As vantagens técnicas do processo, incluindo a de apresentar um melhor controle, são dominantes em outros equipamentos e reatores de combustão. Dentre um número de evidentes vantagens que podem ser obtidas mediante a localização do centro de rotação em uma posição bem definida e essencialmente não-modificada na parede do reator, a invenção proporciona as mencionadas abaixo:

- a distância do bocal dispersor para a parede mais próxima da caldeira não se modifica quando a unidade dispersora é girada, isso reduzindo o risco da ocorrência de salpicos do líquido de combustão (licor) sobre a parede, durante grandes modificações do ângulo. Esta ação proporciona não apenas um ganho de eficiência, como, também, um aumento da segurança. O licor ou outro líquido de combustão que desce pela parede pode, sob condições desvantajosas, proporcionar o surgimento de uma explosão na caldeira;

- uma posição fixa do bocal, independente do ângulo de rotação, possibilita também limitar a proteção dos componentes críticos do dispositivo dispersor para os ataques mecânicos, térmicos ou químicos, em uma menor área, o que, dessa forma, torna essa ação mais simples ou eficiente ou, com ambas as condições;

- o bocal dispersor e o padrão de dispersão do bocal permanecem estacionários em relação aos pontos de

suprimento fixos para o ar de combustão e em relação à posição fixa do leito na base do forno;

- é necessário se ajustar a altura do bocal dispersor; isso pode ser realizado como uma medida separada, não afetando o ajuste angular do bocal dispersor;

- se torna mais fácil calcular o processo de combustão no reator se a posição do dispositivo dispersor for fixa. Particularmente, todos os procedimentos de cálculo usados atualmente, assumem, na prática, que essa condição é verdadeira, o que, então, é uma falsa suposição, quando se utiliza a tecnologia atualmente disponível.

- o orifício/abertura que é necessário na parede da caldeira para a parte frontal da unidade dispersora, compreendendo pelo menos o dito bocal dispersor, alcançar o interior do reator pode ser menor, isso, acarretando, entre outras coisas, custos consideravelmente mais baixos para o procedimento de se fazer uma nova trajetória dos tubos na parede da caldeira;

- um posicionamento bem definido do bocal dispersor no forno proporciona também a possibilidade do uso de monitoramento remoto da distribuição do tipo de chama que é usada nos queimadores. Tal monitoramento remoto pode ser da maior significância para prevenir, por exemplo, explosões decorrentes do contato água-material fundido, devido a uma deficiência do líquido de combustão (o licor) a ser distribuído e, assim, encontrando o leito numa corrente de coleta, como resultado de um funcionamento errôneo;

- não é necessário diminuir de um grande ângulo o ajuste angular do bocal dispersor, antes de ser possível a retirada da unidade de sua posição de operação para sua posição de manutenção, como, por exemplo, pode ser necessário, de acordo com a tecnologia apresentada no estado da técnica, a fim de prevenir um componente do equipamento de colidir com a parede da caldeira;

- uma quantidade menor de agente de resfriamento é exigida para resfriar e, assim, proteger os componentes críticos do dispositivo dispersor, em comparação com a quantidade exigida pela tecnologia apresentada no estado da técnica, isso, significando que uma deficiência no processo de combustão como resultado do suprimento de grandes quantidades do agente de resfriamento pode ser evitada;

- o deslocamento do equipamento entre sua posição de operação (dentro do forno) e sua posição de manutenção (total ou parcialmente retirado do forno) é facilitado, pelo fato de não ser necessário verificar se a unidade dispersora se encontra localizada numa posição que é aprovada para sua retirada ou introdução. O equipamento pode ser usado, não somente pelos métodos manuais, mas, também, remotamente controlado, ao mesmo tempo em que a segurança é mantida. As mesmas vantagens funcionais são alcançadas, independentemente, se o deslocamento ocorrer para a posição de operação ou proveniente da posição de operação, ao longo de uma linha reta, usando transporte rodante ou ao longo de trilhos ou através de qualquer forma de movimento curvo baseado em braços de ligação, eixos ou outros componentes do conjunto de máquinas.

Outras características e aspectos da invenção, além de suas vantagens, são tornados claros, através das reivindicações dependentes e mediante a seguinte descrição de algumas modalidades.

#### Breve Descrição dos Desenhos

Na descrição seguinte, será feita referência a algumas modalidades correlacionadas aos desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 ilustra, esquematicamente, o princípio fundamental da invenção;

- a figura 2 ilustra como o princípio de acordo com a figura 1 pode ser implementado, em que o desenho mostra uma vista em perspectiva do equipamento, de acordo com uma primeira modalidade da invenção, compreendendo uma unidade dispersora em sua posição de operação, em uma caldeira de soda, da qual uma parte da parede da caldeira é mostrada;
- a figura 3 mostra o equipamento de acordo com a figura 2, numa vista visualizada obliquamente, a partir de baixo;
- a figura 4 ilustra como uma unidade dispersora pode ser girada através de um determinado ângulo de rotação, em relação a um elemento fixo do equipamento, de acordo com a modalidade apresentada conforme as figuras 2 e 3, em torno de um centro de rotação na região de abertura de um bocal dispersor, na extremidade dianteira da unidade dispersora;
- a figura 5 ilustra, esquematicamente, o equipamento e o funcionamento da primeira modalidade da invenção, de acordo com as figuras 2-4;
- a figura 6 ilustra como a unidade dispersora pode ser girada, de acordo com uma segunda modalidade da invenção, em torno do mesmo centro de rotação que aquele de acordo com a primeira modalidade;
- a figura 7 ilustra como a rotação da unidade dispersora pode ser realizada, de acordo com uma terceira modalidade;
- a figura 8 ilustra como a rotação da unidade dispersora pode ser realizada, de acordo com a quarta modalidade, com liberdade parcial;
- a figura 9 ilustra uma posição inferior da rotação na quarta modalidade; e
- a figura 10 ilustra uma posição superior da rotação na quarta modalidade.

#### Descrição de Algumas Modalidades Preferidas

O equipamento, de acordo com a presente invenção, compreende, por exemplo, uma unidade dispersora, a qual foi

dada a referência numérica geral (2) na figura 1, para distribuição de licor de combustão a uma caldeira de soda. Uma parte da parede tubular (3) da caldeira de soda é mostrada, essa parte sendo uma unidade de tubos de alta  
5 pressão, juntamente com uma parede de proteção e isolamento espessos, que recebeu a referência numérica geral (4), externamente à parede tubular e com um revestimento externo tipo chapeamento (8). Uma abertura (5) se estende através da parede da caldeira; essa abertura é envolvida por um  
10 revestimento protetor tipo chapeamento (9) de material não-combustível. Um forno na superfície interna da parede tubular (3), isto é, à direita da figura 1, recebeu a referência numérica (7). A figura 4 mostra em maiores detalhes, como a unidade dispersora ilustrada  
15 esquematicamente na figura 1 é construída. Esta consiste, de acordo com a modalidade, de um corpo injetor tubular (10), um tubo de conexão (11) conectado ao corpo injetor (10), cuja parte extrema dianteira (37) do tubo (11) é angulada obliquamente para baixo, um bocal dispersor (12)  
20 disposto na extremidade dessa parte angulada (37) e uma placa dispersora (13), disposta sob o bocal dispersor (12), que, no presente caso, é de um tipo já conhecido. O corpo injetor (10) e o tubo de conexão (11) serão referidos no presente texto, conjuntamente, como um "tubo dispersor"  
25 (14). Um tubo flexível de aço (15) para o suprimento de licor de combustão é conectado à extremidade traseira do corpo injetor (10), isto é, à extremidade do tubo dispersor (14).

De volta agora à figura 1, a unidade dispersora  
30 (2) na sua posição de operação, foi introduzida através da abertura (5) numa tal proporção que o bocal dispersor (12) ficou localizado no forno (7), interiormente à parede tubular (3) ou, possivelmente, no mesmo nível da parede. O que é particularmente característico para a invenção é que

a unidade dispersora (2) pode ser girada em um plano vertical, em torno de um centro de rotação (27) no forno (7), cujo centro de rotação apresenta a forma de uma linha horizontal imaginária, a qual se estende através de um ponto na região de abertura do bocal dispersor (12).

Agora, é feita referência às figuras 2 e 3, que mostra o equipamento de acordo com a invenção, geralmente indicado pela referência numérica (1). O equipamento inclui a unidade dispersora (2), a qual foi descrita acima com referência à figura 4 e que compreende um tubo dispersor (14). Um cilindro pneumático (17) é disposto sob o tubo dispersor (14). O cilindro (17) é unido ao tubo dispersor (14) através de um acoplamento (18), de uma maneira que permita a sua remoção. Um dispositivo de limpeza está presente na extremidade da haste do pistão (19) do cilindro pneumático (17), na forma de um elemento mexedor (não mostrado nos desenhos), usado para remover escória e outros depósitos da unidade dispersora em associação com pelo menos um dos bocais (12) e placas dispersoras (13). Outros equipamentos com funções operacionais dentro da caldeira, tais como, câmara de forno e outros sensores, podem ser fixados de uma maneira similar ao tubo dispersor (14).

Um suporte para a unidade dispersora (2) apresenta a forma de um braço (20), que suporta duas guias horizontais. O braço (20) com as guias (21) é fixado à parede da caldeira e se estende da mesma sob a abertura (5). Um elemento tipo carro (24) é disposto sobre as guias (21), de modo que possa ser deslocado. Duas placas guias paralelas verticais (25) são unidas ao elemento tipo carro por soldagem ou por qualquer outra maneira permanente, se estendendo, aproximadamente, do nível do cilindro pneumático (17), na direção do plano do piso. Um trilho guia (26) com a forma de um arco de círculo, se faz presente em cada placa guia (25), tal como, a placa guia

que é também mostrada na figura 4. O centro radial de um trilho guia está localizado no dito ponto central da abertura do bocal dispersor (12), cujo ponto é também o centro de rotação (27) da unidade dispersora (2).

5 Uma construção em aço (30) está localizada sob o cilindro pneumático (17) na forma de uma caixa, disposta entre as placas guias (25). A caixa (30) é unida à unidade dispersora (2) através do cilindro pneumático (17). Um par de eixos horizontais (32), (33) se estende através da caixa  
10 (30). Os eixos (32), (33) são montados de tal modo na caixa (30) que se tornam coaxiais com um par de rodas de duplo flange (34), (35), as quais foram introduzidas no trilho guia (26) que está presente em cada das placas guias (25).

As disposições mecânicas que foram descritas  
15 funcionam da maneira que será agora descrita com referência às figuras 1-5, quando a unidade dispersora (2) foi introduzida na sua posição de operação. Quando a unidade dispersora (2) se encontra na sua posição de operação (figuras 1 e 2), o bocal dispersor (12) é localizado no  
20 interior da câmara do forno (7), a uma curta distância interior da parede tubular (3) ou, possivelmente, no mesmo nível dessa parede. A placa dispersora (13) é essencialmente horizontal nessa posição, e uma parte dianteira (37) do tubo de conexão (11) é dirigida  
25 descendentemente na direção da placa dispersora (13), com um ângulo fixo em relação à mesma, de uma maneira já conhecida. Se for desejado direcionar a parte dianteira (37) do tubo dispersor em uma direção mais descendente, e com um ângulo, ao mesmo tempo, da placa dispersora (13)  
30 também descendente, a placa dispersora (14) é movida para cima, o que, em princípio, seria possível para implementar manualmente com a ajuda da alça (39) na superfície superior do tubo dispersor (14). Entretanto, é disponível um dispositivo de deslocamento (48), na forma de um parafuso

disposto entre as partes fixas e rotativas do equipamento (1), quando em sua posição de operação. De acordo com a modalidade, o parafuso se estende entre uma haste horizontal (36), localizada em um canto traseiro inferior da caixa (30), e uma haste horizontal (38) (figura 3), que se estende entre um par de braços no elemento tipo carro (24). A extremidade inferior do parafuso (48) pode ser fixada na caixa (30) de uma maneira que permita o deslocamento e introduzida dentro da haste (38) através de um furo com uma correspondente rosca para uma porca. Alternativamente, o parafuso (48) pode ser constituído de um parafuso esticador que é unido a furos rosqueados correspondentes à esquerda e à direita na haste (38) e com a haste (36) na caixa (30). Um botão (42) é localizado na extremidade superior traseira do parafuso (48).

O canto traseiro inferior da caixa é puxado mediante rotação do botão (42) em uma determinada direção, para trás e para cima, incluindo também o eixos (32), (33) e ainda as rodas (34), (35), que são forçados a acompanhar os trilhos guias (26) nas placas (25), os quais são fixos em relação aos elementos tipo carro (24). Isto força às rodas (34), (35) e aos eixos (32), (33) a se movimentarem ao longo do arco de um círculo que possui seu centro no dito centro de rotação (27), na região em que a abertura do bocal dispersor (12) está localizada e, isso, por sua vez, força toda a unidade dispersora (2) e quaisquer disposições que possam ser conectadas à unidade dispersora a girar em torno desse centro de rotação (27). Quando o desejado ângulo de rotação tiver sido alcançado - o ângulo máximo de rotação, de acordo com a modalidade é  $\alpha^\circ$ , Figura 4, - a unidade dispersora (2) pode ser fixada na sua nova posição, mediante travamento do parafuso (48) com um convencional dispositivo de trava, como, por exemplo, uma porca de travamento.

A figura 5 ilustra, de forma esquemática, o princípio da modalidade de acordo com as figuras 2-4. O desenho ilustra que o dispositivo de deslocamento (48), o qual na modalidade detalhada é constituído por um parafuso, pode ser disposto em um local escolhido livremente entre as unidades fixadas, que são representadas pelas placas (25) e o corpo injetor tubular (10).

As disposições mecânicas descritas são, basicamente, tão simples, que uma precisão que possa ser alcançada é suficiente para garantir que a localização de uma linha central horizontal na abertura do bocal dispersor (12) se movimente numa proporção insignificante, como resultado do movimento rotativo da unidade dispersora (2) que foi descrita. O desvio máximo do centro teórico de rotação (27) pode se dispor dentro da área de um círculo, com seu centro no dito centro teórico de rotação e tendo um raio máximo de 2 cm, mais preferivelmente, um raio máximo de 1 cm.

Em uma alternativa para a modalidade que foi descrita com referência às figuras 2-5, pode ser usado um par de segmentos de rodas dentadas no lugar de um par de trilhos guia tendo a forma de um arco de círculo. Esses segmentos podem se unidos ao tubo dispersor (14). Uma caixa ou qualquer outra construção rígida pode ser disposta entre um par de tais segmentos de rodas dentadas, cuja construção é fixada ao elemento tipo carro (24). Nesse caso, um eixo horizontal pode se estender através da caixa, montado nos mancais da caixa, suportando em cada lado da caixa uma roda dentada firmemente cunhada, que interage com o relevante segmento da roda dentada. Os relevantes segmentos da roda dentada formam, da mesma maneira que os trilhos guias na modalidade anterior, um par de arcos de círculo, cujo centro radial coincide com o dito centro de rotação (27), o qual é constituído por uma suposta linha horizontal na

região da abertura do bocal dispersor (12). Ao girar as  
ditas rodas dentadas, o que pode ser realizado com a ajuda  
de um guindaste manual ou com a ajuda de um motor elétrico  
através de uma adequada transmissão, toda a unidade  
5 dispersora (2) é girada, de uma maneira equivalente ao  
funcionamento da modalidade anterior.

Existem dois centros de rotação na modalidade de  
acordo com a figura 6: não apenas o dito centro de rotação  
(27) na região da abertura do bocal dispersor (12) (cujo  
10 centro de rotação constitui um primeiro centro de rotação  
no sistema de movimentação), mas, também, um segundo centro  
de rotação (50), que é paralelo ao dito primeiro centro de  
rotação (27) e que está localizado em um elemento (51), de  
modo subjacente e unido ao tubo dispersor (14). O dito  
15 elemento (51) pode apresentar a forma de duas placas  
paralelas, unidas ao tubo dispersor (14). Um par de placas  
(52) é unido ao tubo dispersor (14) através do elemento  
(51), mediante um eixo horizontal (53). O eixo horizontal  
(53) apresenta seu centro de rotação coincidente com o dito  
20 segundo centro de rotação (50). As placas (52), que são  
montadas em mancais em torno do eixo (53), podem ser  
deslocadas verticalmente com a ajuda de um primeiro  
dispositivo de deslocamento (54), por exemplo, um parafuso,  
como foi feito na modalidade anterior, e o tubo dispersor  
25 (24), com toda a unidade dispersora (2), pode ser girado em  
volta do dito segundo centro de rotação (50) com a ajuda de  
um segundo dispositivo de deslocamento (55), que, também,  
pode ser constituído de um parafuso disposto entre o tubo  
dispersor (14) e as placas (52). Uma resultante rotação da  
30 unidade dispersora (2) em volta do dito primeiro centro de  
rotação (27), pode, nesse caso, ser também obtida, mediante  
controle dos dispositivos de deslocamento (54), (55), isto  
é, o mesmo resultado final que das modalidades anteriores.

Um primeiro suporte articulado fixo recebeu a referência numérica (60) na modalidade de acordo com a figura 7. Ele apresenta na sua extremidade superior um dispositivo de contato, o qual pode ser constituído de um par de rodas (61). Um elemento sob a unidade dispersora (2), por exemplo, uma caixa (62) unida com a unidade dispersora (2), faz contato na sua superfície dianteira (63) com as rodas (61) colocadas no suporte (60). Uma ligação de base (65) faz contato na sua extremidade (66) com a extremidade inferior (60) do suporte, de uma maneira que permita a rotação. Um par de ligações (67), (68), que não são paralelos entre si, são unidos não apenas com a ligação de base (65), mas, também, com a caixa (62), de uma maneira que permita a rotação. O modo dessa união é ilustrado na figura 7. A ligação (66) é unida nas posições (68) e (69) com a ligação de base (65) e com a caixa (62) de uma maneira que permita a rotação e, de modo equivalente, a ligação (67) é unida nas posições (70), (71) com a ligação de base (65) e a caixa (62), de uma maneira que permita a rotação. Os centros de rotação (68), (69), (70), (71) para as ditas posições de articulação formam os cantos de uma forma geométrica de quatro lados, que não se constitui de um paralelogramo. O dispositivo de deslocamento para levantar ou abaixar a ligação de base (65) é simbolicamente representado no desenho pela seta dupla (73). Mediante seleção das extensões das ligações e das distâncias relativas entre os pontos de articulação 68-71, se torna possível a obtenção de um padrão de movimento, no qual as rodas (61) rolam contra o lado (63) da caixa (62) e isso proporciona o mesmo resultado final com relação à rotação da unidade dispersora (2) em volta do dito centro de rotação (27), como nas modalidades precedentes.

Uma modalidade alternativa é mostrada na figura 8, que difere das modalidades mostradas nas figuras 2-5 pelo fato de que a orientação circular é constituída por um mancal guia curvo (26b), ao invés de um trilho guia. O mancal guia (26b) é uma parte integral de um gabarito (20b), o qual é rigidamente fixado ao braço ou ao elemento tipo carro que desliza ao longo do braço. O dispersor de licor é fixado de uma maneira adequada às partes superiores de dois trilhos (25b), cujos trilhos são dispostos na forma de um em cada lado do mancal guia (26b) (somente um dos trilhos (25b) é mostrado na figura 8). Rolos guias (34a) e (35b) (dois rolos) são dispostos entre esses trilhos, onde dois dos rolos guias (34a) são localizados no lado convexo do mancal guia (26b), enquanto um rolo guia se encontra localizado no lado côncavo do mancal guia (26b). O mancal guia foi provido, de modo similar, com uma tal curvatura, que apresenta um centro de curvatura que coincide com o centro de rotação virtual.

A figura 9 mostra a posição inferior, equivalente àquela mostrada na figura 8, mas, nesse caso, com o segundo trilho guia (25b) montado no local, de modo que os eixos dos rolos guias são mantidos em posição entre esses trilhos (25b).

A figura 10 mostra uma posição na qual os trilhos e, assim, também o equipamento que deve ser posicionado e que está unido a esses trilhos, se deslocam para cima no mancal guia.

A característica para todas essas modalidades é que o mecanismo de rotação é constituído de um simples direcionamento físico do dispersor de licor durante a sua rotação no plano vertical, isto é, um ajuste de um grau de liberdade usando o mecanismo de rotação. Esses mecanismos de rotação podem, subseqüentemente, ser combinados conforme necessário, com outros mecanismos de ajuste simples, que

controlam outros graus de liberdade, tais como, por exemplo:

- a altura de todo o equipamento, isto é, o grau de liberdade que comunica um deslocamento paralelo na direção vertical; ou
- um simples mecanismo regulador que possa girar o equipamento, o dispersor de licor, ao longo de sua direção longitudinal.

É apropriado que o mecanismo de rotação seja localizado em um elemento tipo carro que possa ser deslocado para longe da abertura da caldeira, sobre um braço que é fixado à caldeira.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Disposição para o ajuste de um equipamento para uso numa caldeira, cujo equipamento deve ser introduzido dentro do compartimento de forno através de uma abertura na parede da caldeira, **caracterizada** pelo fato de que o equipamento pode ser direcionado em diversas posições angulares, mediante rotação através de um mecanismo de rotação (26/34/35; 50/55/54; 65/66/67, 26b/34b/35b) disposto exteriormente à superfície externa (8) da parede da caldeira e externamente ao forno, cujo mecanismo de rotação gira o equipamento em torno de um centro de rotação virtual (27), localizado dentro da superfície externa (8) da parede da caldeira e em que o dito centro de rotação virtual (27) não tem um eixo, no seu significado físico, na região do dito centro de rotação, na forma de um componente do conjunto de máquinas, o qual é disposto para ser estacionário ou para girar e que é suportado por mancais.

2. Disposição, de acordo com a reivindicação 1, em que o equipamento compreende uma unidade dispersora (2) com um bocal (12) numa extremidade dianteira da unidade, para distribuição de um combustível líquido em um compartimento de forno (7) de uma caldeira ou outro tipo de reator, **caracterizada** pelo fato de que o bocal (12) pode ser direcionado em diferentes posições angulares mediante rotação através do mecanismo de rotação (26/34/35; 50/55/54; 65/66/67) disposto exteriormente ao forno, cujo mecanismo de rotação gira o bocal em torno de um centro de rotação virtual (27), na região ou próximo da região da posição em que o combustível é disperso, próximo à abertura do bocal (12) no dispositivo de forno (7) ou na abertura (5) do reator.

3. Disposição, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que o dito centro de rotação

virtual (27) é constituído por uma suposta linha horizontal, que permanece estacionária quando o bocal é girado dentro de um raio que é menor que um raio máximo de 2 cm, preferivelmente, menor que um raio máximo de 1 cm e, mais ainda preferivelmente, constituído por uma linha horizontal fixa.

4. Disposição, de acordo com quaisquer das reivindicações 2-3, **caracterizada** pelo fato de que o bocal (12) é disposto na extremidade de saída de um tubo dispersor (14), o qual se estende através de uma abertura (5) numa parede de reator.

5. Disposição, de acordo com quaisquer das reivindicações 2-4, **caracterizada** pelo fato de compreender um mecanismo de rotação que consiste de uma primeira parte, disposta de modo fixo ao braço da unidade quando em posição de operação, e uma segunda parte unida ao tubo dispersor, em que uma dessas duas partes é constituída por um guia (26/26b) que apresenta a forma de um arco de círculo, que se estende em um plano que é perpendicular à linha suposta que constitui o dito centro de rotação virtual (27), numa determinada distância do dito centro de rotação (27), em que um arco de um círculo do guia possui seu centro no dito centro de rotação (27), e em que a segunda parte dessas duas partes é constituída por, pelo menos, dois trilhos ou rolos (34, 35/34b, 35b) e que estes são dispostos em contato com os ditos guias tendo a forma de um arco de círculo, e em que dispositivos de deslocamento (48) são dispostos para deslocar os ditos trilhos ou rolos (34, 35/34b, 35b) em relação ao guia com a forma de um arco de círculo e, desse modo, girar o tubo dispersor e seu bocal em torno do dito centro de rotação (27).

6. Disposição, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que a parte fixa (25) do mecanismo de rotação que é fixada ao braço da unidade é

projetada com o guia que apresenta a forma de um arco de círculo e em que a parte do mecanismo de rotação que pode ser deslocada e que é fixada no tubo dispersor (14) compreende, pelo menos, dois trilhos ou rolos.

5           7. Disposição, de acordo com as reivindicações 5 ou 6, **caracterizada** pelo fato de que o dito guia que tem a forma de um arco de círculo é constituído de um trilho guia (26).

10           8. Disposição, de acordo com as reivindicações 5 ou 6, **caracterizada** pelo fato de que o dito guia que tem a forma de um arco de círculo é constituído de um mancal guia (26b).

15           9. Disposição, de acordo com as reivindicações 5 ou 6, **caracterizada** pelo fato de que o dito dispositivo de controle é constituído de um segmento de roda dentada e em que os ditos trilhos ou rolos são constituídos de rodas dentadas, que constituem, ao mesmo tempo, ou que representam um componente do dito dispositivo de deslocamento.

20           10. Disposição, de acordo com quaisquer das reivindicações 2-4, **caracterizada** pelo fato de que o dito tubo dispersor (14) pode ser girado em torno de um segundo centro de rotação (50), o qual é paralelo ao primeiro centro de rotação mencionado (27) e se localiza a uma  
25           determinada distância do mesmo, e em que o dito segundo centro de rotação e, assim, o tubo dispersor e seu bocal, posam ser deslocados por meio de um primeiro dispositivo de deslocamento (54) em relação a um ponto fixo e em que os  
30           ditos primeiro e segundo dispositivos de deslocamento (54, 55) são dispostos para interagir, de uma tal maneira que o dito primeiro centro de rotação (27) mantenha sua posição, independentemente da rotação e deslocamento do tubo dispersor (14).

11. Disposição, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada** pelo fato de que o dito primeiro dispositivo de deslocamento (54) é disposto para girar a unidade dispersora (2) em torno do dito segundo centro de rotação (50), enquanto o dito segundo dispositivo de deslocamento (55) é disposto para proporcionar um componente do movimento vertical ao dito segundo centro de rotação.

12. Disposição, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada** pelo fato de que o dito segundo centro de rotação (50) é disposto a uma determinada distância, sob a unidade dispersora (2).

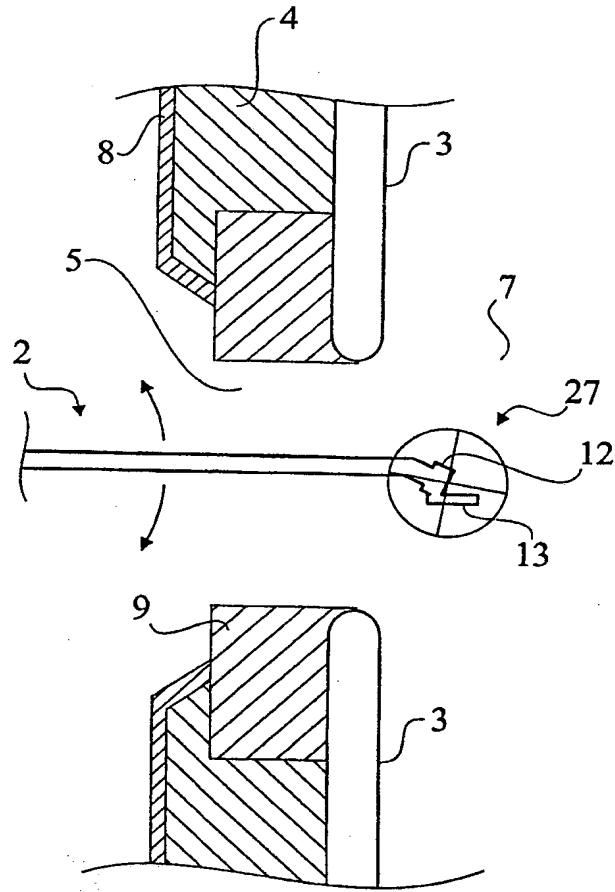
13. Disposição, de acordo com quaisquer das reivindicações 11-12, **caracterizada** pelo fato de compreender não apenas o dito centro de rotação (27) na região da abertura do bocal dispersor (12), cujo centro de rotação constitui um primeiro centro de rotação na forma de uma primeira linha imaginária horizontal, mas, também, um segundo centro de rotação (50), na forma de uma segunda linha imaginária horizontal, que é paralela e localizada externamente à caldeira, a uma considerável distância da dita primeira linha, em torno de cujo segundo centro de rotação é possível girar o tubo dispersor em um plano vertical, em que o dito segundo centro de rotação é disposto a uma distância vertical abaixo do tubo dispersor, o que possibilita deslocar o dito segundo centro de rotação e, dessa forma, o tubo dispersor, verticalmente em relação a um ponto fixo, e em que a rotação do tubo dispersor em torno do dito segundo centro de rotação (50) e o deslocamento vertical na direção do dito segundo centro de rotação são dispostos para serem coordenados, de tal modo que o dito primeiro centro de rotação (27) não deixe sua posição como resultado da dita rotação e dito deslocamento.

14. Disposição, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-3, **caracterizada** pelo fato de compreender

um sistema de ligação para executar a dita rotação da unidade dispersora em torno do dito centro de rotação (27), compreendendo uma ligação de base (65) que pode ser girada em torno de um segundo centro de rotação (66), em que a 5 ligação de base (65) é unida com um elemento (62) que é unido com a unidade dispersora (2) através de duas ligações (66, 67), que não são paralelas entre si, em que as ditas ligações (66, 67) são unidas com a ligação de base (65) de uma maneira que permita a rotação nos primeiro e segundo 10 conectores unidos (68, 70), e com a dita unidade (62) nos terceiros e quartos conectores unidos (69, 71), e em que os ditos conectores (68, 69, 70, 71) formam os cantos de um elemento quadrilateral que não forma um paralelogramo, e em que a dita unidade (62) faz contato em um lado frontal (63) 15 com um suporte fixo (60), ao mesmo tempo em que se move relativamente ao mesmo, quando a ligação de base (65) for girada em torno de seu centro de rotação (66) e em torno do dispositivo de deslocamento (73) disposto para isso.

15. Disposição, de acordo com quaisquer das 20 reivindicações anteriores, **caracterizada** pelo fato de que uma ou mais unidades (17) é ou são dispostas sob ou acima da unidade dispersora, para manutenção ou para outras funções na interação com o bocal da unidade dispersora, tais como, equipamentos para mexer, monitorar ou resfriar, 25 em que essas unidades, dessa forma, acompanham a unidade dispersora durante sua rotação em torno do dito centro de rotação (27).

Fig. 1



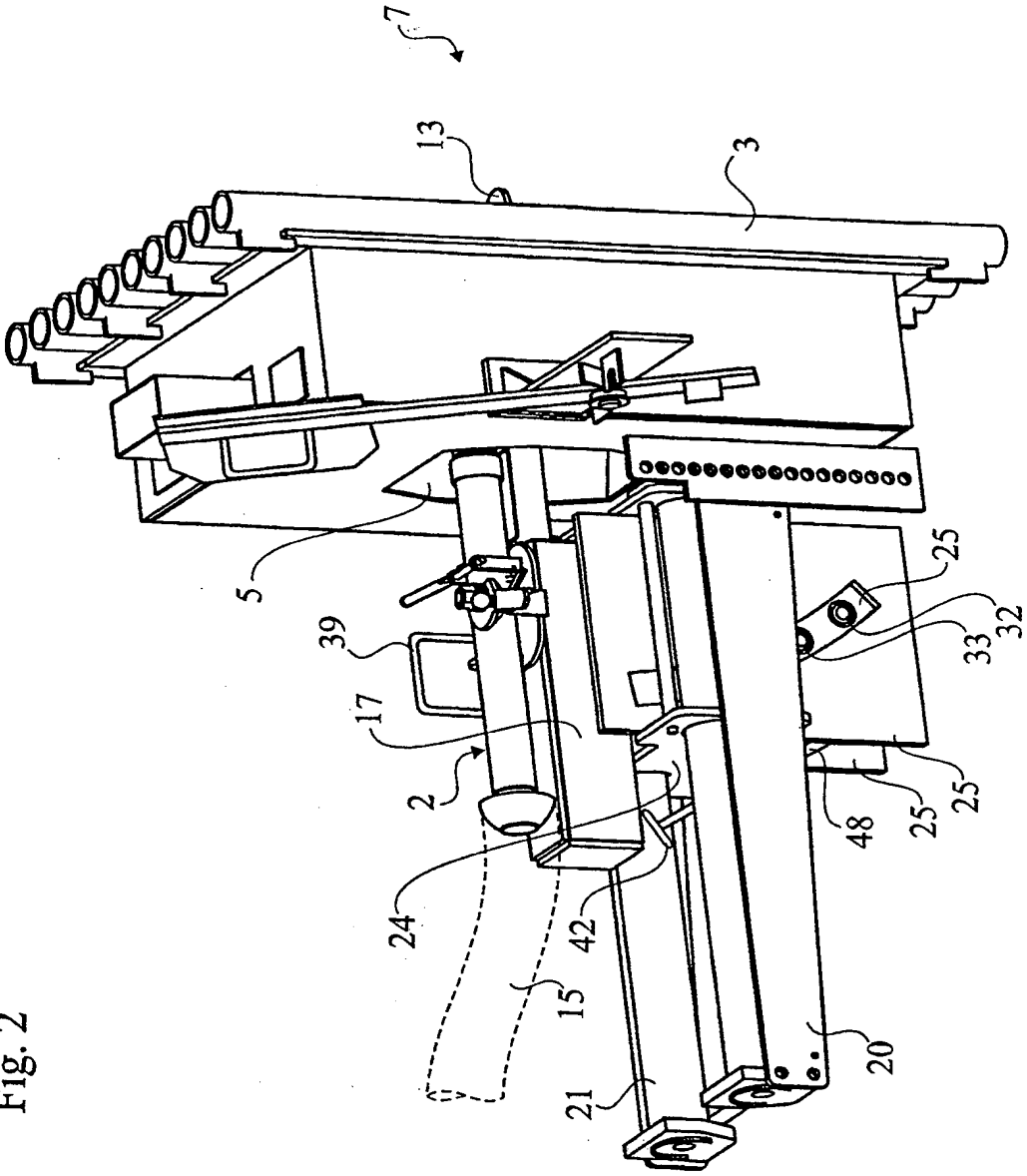


Fig. 2

Fig. 3

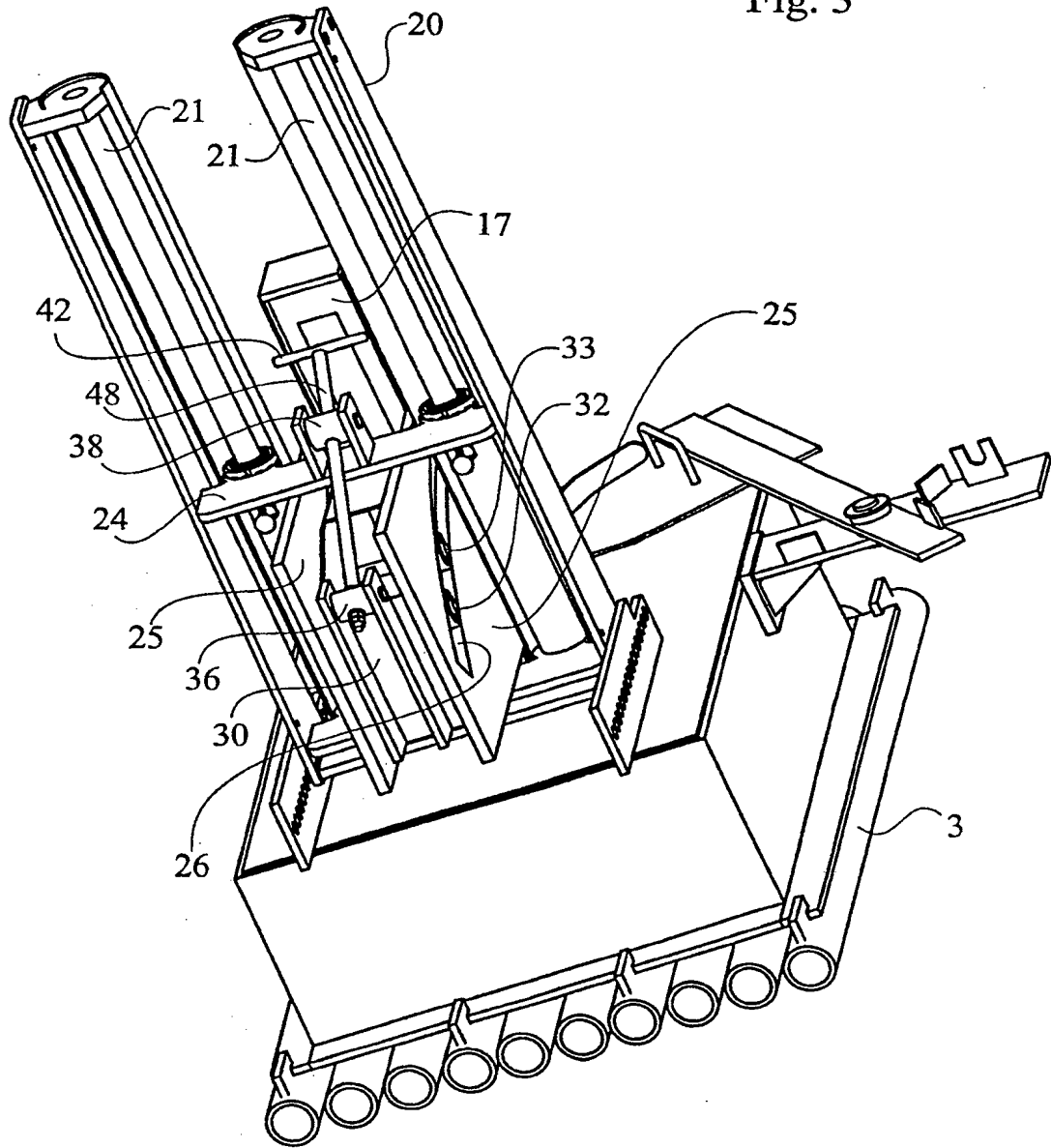




Fig. 5

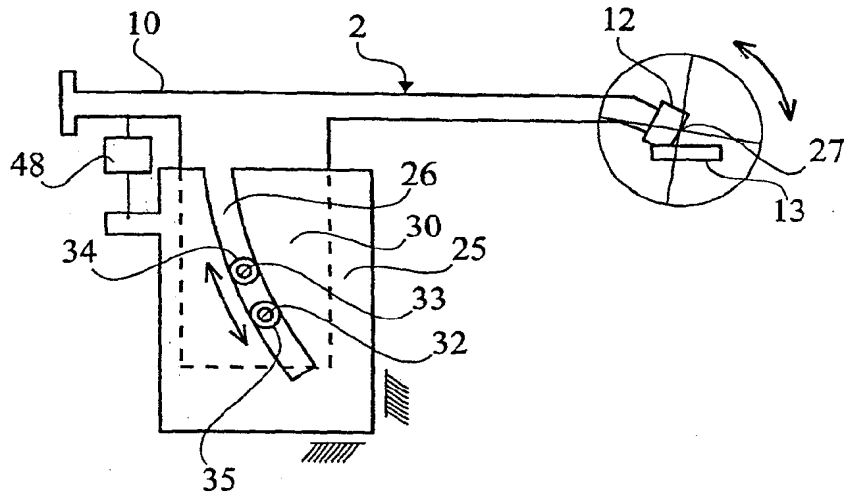


Fig. 6

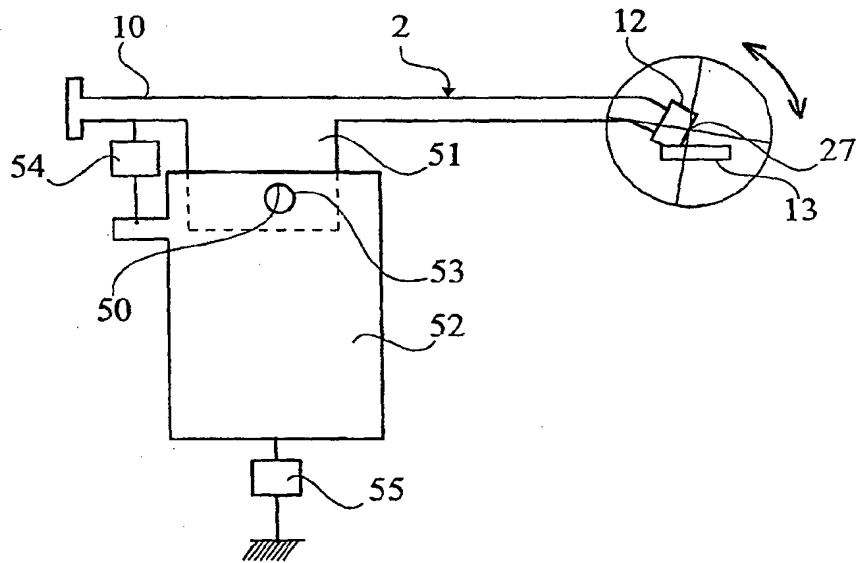
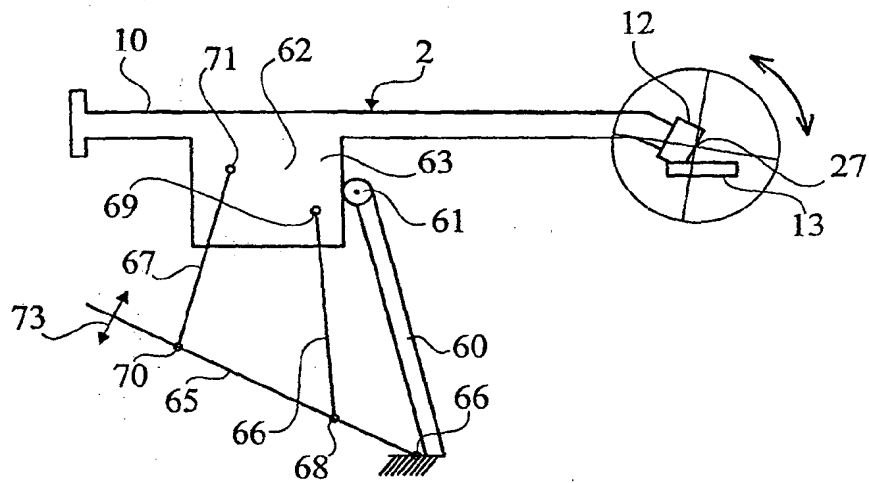


Fig. 7



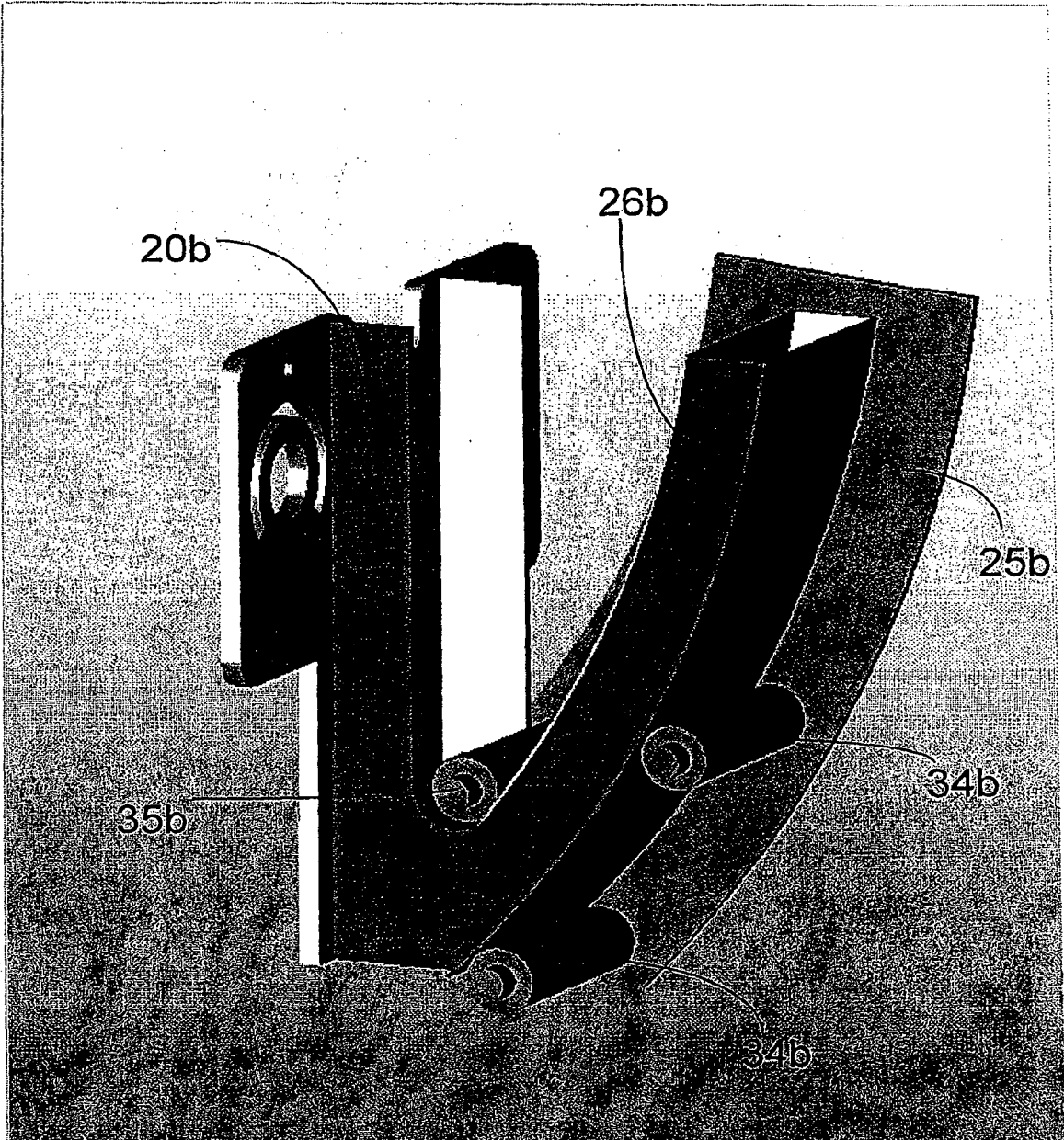


Fig. 8

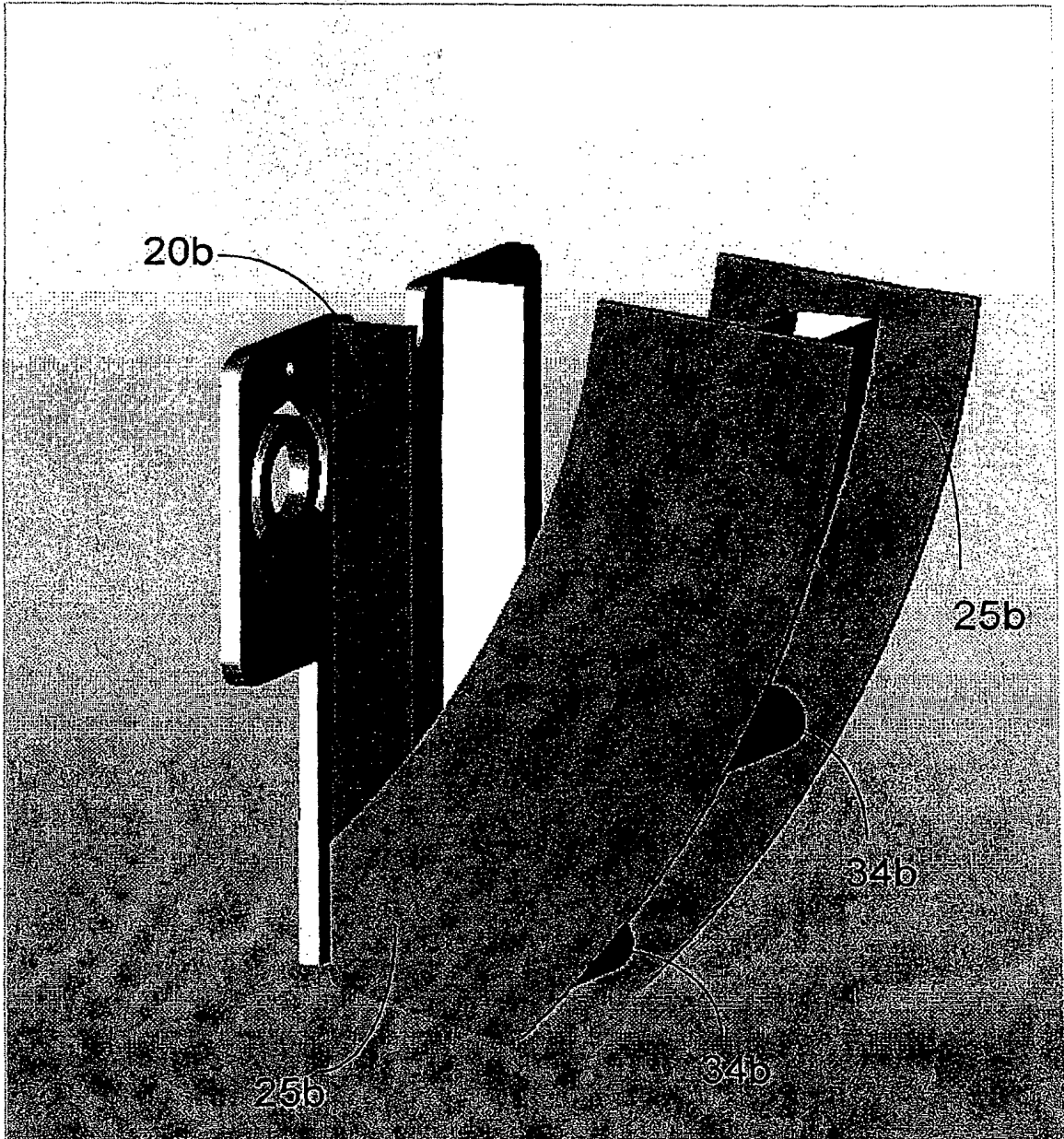


Fig. 9

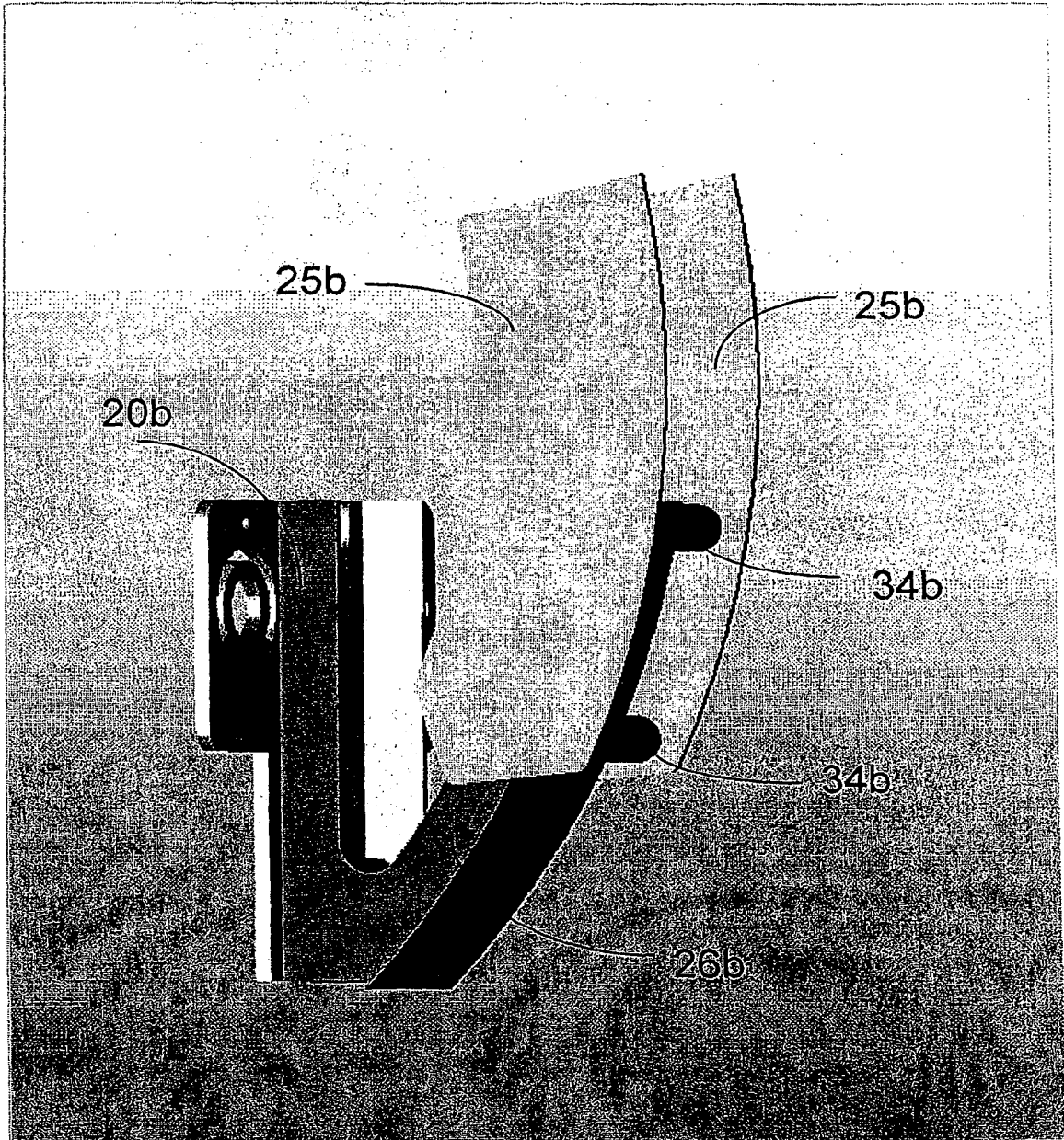


Fig. 10

**RESUMO****"DISPOSIÇÃO PARA AJUSTE DE UM EQUIPAMENTO PARA USO EM UMA CALDEIRA"**

5           A presente invenção se refere a uma disposição para posicionar um equipamento, associado a uma abertura, numa parede de caldeira. A disposição compreende um mecanismo de rotação (26, 34, 35) que gira o equipamento em torno de um eixo de rotação virtual (27), que se dispõe dentro da parede externa (8) da caldeira. É preferível que o mecanismo de rotação seja projetado como um guia na forma de um arco, tanto na forma de um trilho guia (26) que apresenta a forma de um arco, como na forma de um mancal 10 guia que possui a forma de um arco, disposto a uma distância da abertura da caldeira, onde o guia que tem a forma de um arco possui seu centro no eixo de rotação virtual. A segunda parte do mecanismo de rotação é dotada de meios corredeiros (34, 35) que correm no guia.

Durante o uso de um dispensor de licor (2) para a 20 introdução de material combustível, a abertura (12) do dispensor de licor pode ser disposta nesse centro de rotação virtual (27), em que o ponto no qual o material combustível é introduzido pode ser mantido constante, independentemente do ângulo de rotação. O dispensor de 25 licor (2) é unido aos meios corredeiros (34, 35, 34b, 35b) ou ao guia (26, 26b) no mecanismo de rotação e a segunda parte é fixada a um braço fixo (20, 20b).