



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

(11) PI 0802400-6 B1



(22) Data do Depósito: 14/07/2008

(45) Data de Concessão: 18/06/2019

(54) Título: DISPOSITIVO PARA LIMPEZA E RESFRIAMENTO DE INJETOR DE LICOR E MÉTODO PARA LIMPAR UM INJETOR DE LICOR

(51) Int.Cl.: F23G 7/04.

(30) Prioridade Unionista: 13/07/2007 FI 20070547.

(73) Titular(es): ANDRITZ OY.

(72) Inventor(es): MARKKU TANTTU; KARI SAVIHARJU; SIRPA DU JARDIN.

(57) Resumo: DISPOSITIVO PARA LIMPEZA E RESFRIAMENTO DE INJETOR DE LICOR E MÉTODO PARA LIMPAR UM INJETOR DE LICOR. A invenção diz respeito a um aparelho para limpeza e resfriamento de um bocal de licor (2), o referido bocal compreendendo pelo menos um tubo de licor para alimentar licor e produtos químicos para o interior de uma fornalha de uma caldeira de recuperação. O aparelho compreende um tubo invólucro externo (14) o qual define um espaço para o qual são providos condutos para introduzir água e vapor e assim gerar uma emulsão ou conduto para introduzir emulsão gerada por água e vapor e a superfície da qual é provida com aberturas (12) tais como orifícios ou poros, para descarga da emulsão (13) formada por água e vapor através do invólucro externo.

DISPOSITIVO PARA LIMPEZA E RESFRIAMENTO DE INJETOR DE LICOR
E MÉTODO PARA LIMPAR UM INJETOR DE LICOR

[001] A presente invenção diz respeito a um aparelho para limpeza e resfriamento de um injetor de licor, o referido injetor compreendendo pelo menos um tubo de licor para alimentação do licor, tal como licor negro, em uma fornalha de uma caldeira de recuperação química.

[002] Na indústria química de polpa de celulose aproximadamente 35-80% do material de madeira crua é processado para polpa química, denominado "rendimento". No processamento de polpa totalmente químico o rendimento é 35-55%. O restante da madeira é removido da unidade de produção de polpa química sob a forma de licor residual que contém, além das substâncias de origem madeireira, também produtos químicos usados na indústria de polpa química, os quais são regenerados para reutilização em uma unidade denominada de unidade de recuperação do moinho de polpa química. O processo de produção de polpa mais comum é o denominado processo kraft, o qual gera líquido residual denominado licor negro. A unidade de recuperação basicamente compreende o aumento de sólidos secos no licor residual para 65-85% e até mais, combustão do licor residual concentrado assim obtido na fornalha de recuperação química, recuperação de produtos químicos liberados e regenerados com relação à combustão e processamento dos referidos produtos químicos para produção

adicional de polpa química. Em unidades de processamento mais antigas o conteúdo de sólidos secos de licor residual pode ter permanecido abaixo de 65%, o que dificulta a combustão eficiente do licor residual e a recuperação química. A soma das frações de massa do conteúdo de sólidos secos e a água no licor residual ingressando na combustão é muito próxima de 100%.

[003] Na combustão de licor residual, o licor residual é injetado na forma de gotículas em uma fornalha, onde as gotículas de licor secam, pirolizam, misturam com carregadores de oxigênio e queimam. Carregadores de oxigênio incluem oxigênio, vapor d'água e dióxido de carbono. Parte das gotículas cai para o fundo da fornalha, até o chamado leito de carvão e ali queimam. A maior parte da matéria inorgânica deixa a fornalha através dos chamados tubos de fundição localizados na parte inferior desta.

[004] A alimentação do licor residual dentro da fornalha e a injeção são efetuados por meio de injetores de licor. Um injetor de licor em princípio é um tubo de metal conectado a um cano, através do qual o licor negro concentrado é fornecido dos pré-aquecedores para a caldeira. A extremidade do injetor de licor na fornalha é provida de um bocal através do qual o licor negro é borrifado para o interior da fornalha e o design desta varia de acordo com o tamanho da caldeira e seu fabricante. A função principal da operação de pulverização é que seja

efetuada da maneira mais simétrica possível e que o tamanho das gotículas obtidas seja correto.

[005] Injetores de licor são tipicamente dispersores de pressão; em alguns casos dispersores de vapor ou ar comprimido. Um injetor de licor dispersor de pressão tipicamente compreende uma porção tubular, dentro da qual o licor residual é captado de um sistema de distribuição de licor para dentro da fornalha, e a extremidade da porção tubular é provida com um bocal. O bocal pode ser apenas um bocal, um bocal provido de uma placa defletora (chamado bico de aspersão) ou um tipo de bocal centrífugo. A construção do bocal em si pode ser muito simples: por exemplo, um "orifício" na placa terminal do referido tubo ou o tubo estrangulado por meio da placa defletora, cujo orifício ou estrangulamento transforma a pressão estática do licor em pressão dinâmica. A Figura 1 ilustra uma vista principal de um bocal provido com uma placa defletora, em que a placa defletora, isto é, bico de aspersão, corta uma parte da abertura do bocal, isto é, restringe o fluxo do licor. O licor residual 1 ingressa na combustão no tubo 2 de fora da fornalha, a partir da direção 5. A placa defletora 3 forma um ponto de estrangulamento 4 no tubo. O licor deixa a placa defletora 3 sob a forma de uma estrutura fina em forma de placa 6, a qual é finalmente dispersada em estruturas menores

denominadas gotículas. O material sujo 11 cai e acumula no injetor de licor.

[006] Em caldeiras modernas, o licor é alimentado para dentro da fornalha horizontalmente ou direcionado ligeiramente para cima. Em um injetor de licor baseado em um bocal do tipo centrífugo, pelo menos parte do jato de licor é direcionada inclinando-se mais para baixo do que em outros tipos de injetores de licor residual.

[007] Na fornalha de uma caldeira de recuperação a matéria inorgânica encontra-se sob a forma derretida. Isto causa forte corrosão nas superfícies de aço não-resfriadas, bem como deposição e sujeira nas paredes da fornalha e ainda nos injetores de licor. A corrosão é formada ainda devido à acumulação e ignição de licor residual não-queimado na superfície do injetor de licor, o que causa elevação da temperatura e condições corrosivas. Tanto a sujeira dos injetores de licor como a corrosão, deteriora o processo de pulverização do licor, o que causa um impacto adverso em vista da operação da fornalha. O efeito de sujeira é evitado por meio da limpeza regular dos injetores de licor, a chamada "lavagem" que pode ser efetuada por uma pessoa, ou a limpeza pode ser feita por meio de um dispositivo mecânico adequado. O dispositivo mecânico é tipicamente um meio que se movimenta reciprocamente em intervalos regulares, o qual possui um poço e uma cabeça de fricção seguindo a porção tubular e a

parte de bocal do injetor de uma forma elástica. Uma solução deste tipo é descrita na Patente US 6478235.

[008] Tipicamente, uma das maiores desvantagens dos injetores de licor é sua baixa resistência. Devido à corrosão, seu tempo de vida útil e portanto intervalo de troca varia de alguns dias até algumas semanas. A baixa resistência dos injetores de licor é devida às condições extremamente corrosivas e alta temperatura na fornalha e seus arredores, cujas condições estressam as paredes do tubo de metal do injetor. A operação de uma fornalha de recuperação foi descrita, por exemplo, na publicação Vakkilainen, Esa, K. Kraft Recovery Boilers - Principles and practice. Finnish Recovery Boiler Committee r.y. 2005: As operações de pulverização e combustão de licor estão descritas a partir da página 9-1.

[009] Tem sido feitas tentativas de evitar os problemas acima descritos relativos a sujeira e corrosão por meio de várias soluções. O pedido de patente finlandês 20012500 descreve um dispositivo de limpeza para limpar os injetores de licor de uma fornalha de recuperação. Em torno do eixo do injetor de licor, um ou mais tubos de vapor são dispostos, sendo que o vapor flui da extremidade do tubo, que é disposto mais próximo do bocal de licor, em torno do eixo do bocal de licor situado dentro da fornalha. No pedido de patente JP 1229890 vapor úmido é borrifado de fora do injetor de licor para a extremidade do injetor (a

parte do bocal). Na publicação JP 2000256979 a zona de pulverização do vapor úmido tem sido ampliada para conectar com uma abertura na parede de fornalha que envolve o bocal, porém permanece a questão de se usar vapor úmido de fora do injetor de licor. Um método conhecido praticado, por exemplo no Japão, consiste em conduzir água de fora até o eixo do injetor de licor e assim obter um efeito de resfriamento e limpeza.

[0010] As soluções acima descritas têm usado água ou vapor para resfriamento e limpeza do injetor de licor. Uma desvantagem primordial destes dispositivos é a limitação na limpeza e no efeito de resfriamento assim obtidos. Este efeito não se estende suficientemente a todo o injetor de licor, especialmente não até sua extremidade exterior na lateral da fornalha, por exemplo, quando usando uma placa defletora, os injetores de licor conhecidos não apresentam limpeza e resfriamento eficientes da placa defletora, que são fatores essenciais para aquele tipo de injetor, quando o objetivo é o melhor controle da combustão na fornalha.

[0011] As desvantagens podem ser parcialmente compensadas pelo aumento da quantidade de água ou vapor para o injetor mas uma melhoria mais significativa é fornecida pela presente invenção.

[0012] Um objetivo da presente invenção é o de eliminar os problemas acima mencionados. Mais

especificamente, um objetivo da presente invenção é prover um projeto de injetor de licor apresentando durabilidade e facilidade de limpeza melhores do que os modelos conhecidos.

[0013] A presente invenção diz respeito a um dispositivo para reduzir a corrosão através do resfriamento da superfície exterior do injetor de licor e para limpar o injetor de licor. O aparelho é caracterizado pelo fato de compreender um tubo invólucro externo disposto em torno do tubo de licor, que define um espaço onde são providos condutos para introdução de água e vapor e dessa forma para geração de emulsão, ou um conduto para introduzir uma emulsão gerada por água e vapor a um espaço definido pelo invólucro e na superfície da qual são providas aberturas, como poros ou orifícios, para descarregar a emulsão formada pela água e vapor através do invólucro externo.

[0014] A invenção diz respeito ainda a um método caracterizado pelo fato de que um tubo invólucro externo é disposto em torno do tubo de licor, o invólucro apresentando aberturas na superfície, através das quais a emulsão formada pela água e vapor é descarregada através do invólucro externo.

[0015] Água e vapor nesse contexto significam os estado da água. Ao gerar uma emulsão, podem ser ainda utilizados aditivos, por exemplo para melhor assegurar que as aberturas de descarga do invólucro externo permaneçam

abertas. O aditivo é introduzido dentro do sistema, isto é, junto com a água ou através de um tubo alimentador específico.

[0016] Um aspecto característico da presente invenção é a emulsão formada por água e vapor, na qual a água, que é aquecida e evaporada para resfriar o calor vindo da fornalha, é um meio de resfriamento. Por meio de uma mistura de água e vapor, uma temperatura apropriada pode ser obtida. O meio de resfriamento é fornecido pelo invólucro externo somente em uma quantidade necessária para manter os líquidos do injetor de licor em uma temperatura suficientemente estável em vista da operabilidade e prevenção de corrosão. No estágio de fuligem (limpeza), água/vapor são introduzidos na temperatura apropriada necessária para manter o injetor limpo. Como o volume específico de vapor é mais alto do que o da água, o vapor aumenta a velocidade de fluxo suficientemente nos poros ou orifícios do invólucro de modo que estes não entopem mas permanecem abertos. Assim, os poros e orifícios podem ser maiores e dessa forma obtém-se um número adequado destes por área quadrada.

[0017] A descarga da emulsão formada pelo vapor e água pode ocorrer por meio de um material poroso. Alternativamente, o invólucro externo pode ainda ser feito de outros materiais adequados de modo que as aberturas no invólucro externo sejam feitas neste. O formato das

aberturas, é por exemplo, circular, elíptico ou forma de ranhura. A dimensão de uma abertura circular é por exemplo, 0.5-5 mm, preferivelmente 1-3 mm. A dimensão de uma abertura em formato de ranhura é por exemplo, 0.2-1.5 mm x 2-20 mm, preferivelmente 0.5-1 mm x 5-15 mm. Ao usar uma abertura elíptica, a forma e dimensão preferidas são determinadas dentro dos limites acima.

[0018] O dispositivo de acordo com a presente invenção é preferivelmente construído de tal forma que a emulsão é descarregada para a fornalha sem gerar quantidades de depósitos soltos ou jatos de emulsão respingando o exterior da fornalha.

[0019] De acordo com uma modalidade, um conduto é provido ao espaço definido pelo invólucro externo para conduzir a emulsão formada por água e vapor dentro do espaço entre o invólucro externo e o tubo de licor, em que um dispositivo para produzir emulsão está localizado antes do injetor de licor. O dispositivo para produzir a emulsão pode ser comum a dois ou mais injetores de licor providos com o dispositivo de limpeza de acordo com a presente invenção.

[0020] De acordo com uma modalidade, água e vapor podem ser fornecidos ao espaço definido pelo invólucro externo, sendo que a produção da emulsão ocorre no espaço definido pelo invólucro externo. Neste caso, um tubo invólucro intermediário é preferivelmente disposto entre o

tubo invólucro externo e o tubo de licor, de modo que a água é introduzida em um espaço anular, formado pelo invólucro externo e o invólucro intermediário, isto é, um espaço de emulsão, e o vapor é introduzido em um espaço anular formado pelo invólucro intermediário e o tubo de licor, isto é, um espaço de vapor. A superfície do invólucro intermediário é provida de aberturas de tal modo que o vapor é descarregado do espaço de vapor para o espaço de emulsão. O vapor pode ser conduzido para o interior do espaço de vapor por exemplo através de uma extremidade do tubo invólucro intermediário. O vapor pode ainda ser introduzido através de um tubo disposto no espaço de emulsão ou em princípio ainda por meio de um tubo disposto no interior do tubo de licor.

[0021] A emulsão é disposta de modo a fluir através das aberturas no invólucro externo de maneira substancialmente contínua. O fluxo da emulsão pode ainda ser intermitente, por exemplo, em intervalos de 5-100 segundos. O fluxo contínuo é a alternativa preferida. Preferivelmente a emulsão é disposta de modo a fluir através das aberturas ou poros do invólucro externo de modo que o fluxo é acelerado em intervalos pré-determinados por um período pré-determinado para intensificar o efeito de limpeza.

[0022] De acordo com uma modalidade, uma peça de bocal é conectada à extremidade do tubo de jato de licor na

lateral da fornalha. A peça de bocal é provida de uma estrutura de invólucro que é conectada ao espaço de emulsão definido pelo tubo invólucro externo. A estrutura de invólucro possui aberturas para a descarga de emulsão pelo menos parcialmente através da superfície externa da peça de bocal.

[0023] A peça de bocal pode tipicamente ser uma placa defletora para o fluxo de licor (o chamado bico de aspersão). De acordo com a invenção, a parte inferior (superfície inferior) da placa defletora é provida com uma peça em formato de placa para formar um interior entre a peça em formato de placa e a parte inferior da placa defletora. O interior assim formado (um invólucro da parte inferior da placa defletora) é conectado ao espaço de emulsão definido pelo tubo invólucro externo para conduzir a emulsão ao referido interior. A superfície da peça em forma de placa é provida com aberturas ou feita de um material poroso para descarregar emulsão fora do referido interior, o que limpa e resfria a placa defletora. A peça em formato de placa pode apresentar uma forma curva de modo que uma superfície terminal seja formada, na qual aberturas de descarga podem ser dispostas em adição à superfície interior e ainda na extremidade da estrutura da placa defletora.

[0024] De acordo com uma modalidade a extremidade do dispositivo de limpeza na lateral da fornalha é provida

com uma placa de parede na qual são feitas aberturas ou poros de um material poroso, dispostas para descarregar a emulsão do espaço de emulsão na parte terminal, tal como uma placa defletora, do injetor de licor.

[0025] Um aspecto essencial é que a emulsão de resfriamento e limpeza é descarregada na direção do raio do tubo de pulverização de licor, isto é, na direção de um plano localizado perpendicularmente ao eixo longitudinal do tubo. As aberturas de descarga para a emulsão podem ainda ser tais que tenham uma direção inclinada, em que o ângulo de sua inclinação em relação ao plano perpendicular do eixo longitudinal do tubo de pulverização é 0-80 graus, preferivelmente 30-60 graus. Preferivelmente a inclinação das aberturas é dirigida para a superfície da fornalha, de modo que a matéria liberada da superfície do injetor como resultado da limpeza não respinga dentro da sala de caldeira em torno da caldeira.

[0026] O fluxo da emulsão é acelerado em intervalos pré-determinados por um período pré-definido para intensificar o efeito de limpeza. O fluxo é aumentado em intervalos de 1-30 minutos, preferivelmente intervalos de 5-15 minutos, para intensificar a limpeza. A duração de um ciclo de limpeza é 1-100 segundos, preferivelmente 5-20 segundos. Durante a limpeza do injetor de licor, o fluxo da massa total da emulsão é aumentado em 1-50 vezes, preferivelmente em 5-20 vezes em comparação com a situação

de operação normal. Preferivelmente o fluxo da emulsão é contínuo, e é aumentado conforme descrito acima de acordo com a modalidade preferida. O fluxo da emulsão pode ainda ser intermitente. Portanto, cada ciclo pode ainda apresentar um estágio com velocidade de fluxo aumentada para intensificar o efeito.

[0027] A invenção é descrita em mais detalhes nas Figuras anexas, nas quais:

A Figura 1 ilustra a construção e operação de um injetor de licor conhecido *per se* e provido com uma placa defletora;

A Figura 2 ilustra esquematicamente um injetor de licor provido com uma modalidade preferida do dispositivo de limpeza de acordo com a invenção em vista lateral e parcialmente cortada;

A Figura 3 é uma vista lateral de um injetor de licor provido com um dispositivo de limpeza de acordo com a invenção;

A Figura 4 ilustra esquematicamente um injetor de licor provido com uma modalidade preferida do dispositivo de limpeza de acordo com a invenção em vista de corte;

A Figura 5 ilustra esquematicamente uma modalidade da peça de bocal de um injetor de licor provido com um dispositivo de limpeza de acordo com a invenção.

[0028] A Figura 2 ilustra uma aplicação da presente invenção em relação ao tipo de injetor de licor

ilustrado na Figura 1, e portanto mostra um injetor de licor, no qual o resfriamento e limpeza de acordo com a presente invenção foram adicionados a um injetor de licor convencional.

[0029] Um tubo invólucro externo 14 é disposto em torno de um tubo de pulverização de licor 2. A emulsão 10 formada pela água e vapor flui para o interior do espaço em torno do tubo de pulverização de licor 2, para o espaço de emulsão 22. Um dispositivo (não mostrado) para produzir a emulsão é localizado antes do injetor de licor. A emulsão é descarregada do espaço de emulsão 22 por meio de poros ou orifícios 12 na forma de pequenos jatos 13 para o interior da fornalha. Ao mesmo tempo, a água na emulsão é evaporada e capta calor, resfriando a superfície mais externa 14 do injetor de licor. A placa defletora 3 é formada por uma estrutura de placa dupla, o interior 23 da qual está conectado com o referido espaço de emulsão 22 no ponto 24. Assim, a emulsão flui ainda para o interior 23 da placa defletora, e a superfície inferior 25 da placa defletora é provida com aberturas 12, por meio das quais a emulsão é também descarregada.

[0030] Quando o fluxo da emulsão é periodicamente aumentado, por exemplo em intervalos de 1-30 minutos, preferivelmente em intervalos de 5-15 minutos, um efeito de limpeza intensificado é obtido; a matéria 11 que se acumula em volta de toda a superfície externa do injetor é liberada

e soprada para fora do injetor e da superfície externa 14 que envolve o injetor.

[0031] A duração de um ciclo de limpeza é 1-100 segundos, preferivelmente 5-20 segundos. Um fluxo de água típico para a emulsão é 5-100 g/s, preferivelmente 10-30 g/s. O fluxo de vapor, respectivamente, é 3-100 g/s, preferivelmente 5-30 g/s. Durante a limpeza a razão água/vapor da emulsão pode ser alterada, para alcançar uma velocidade de fluxo maior do vapor sendo descarregado através dos poros ou orifícios. O fluxo de vapor pode ser aumentado, por exemplo, para uma quantidade de 200 g/s. As taxas de fluxo acima mencionadas se aplicam a um injetor de licor tendo uma capacidade de pulverização de licor residual de 200-500 t de sólidos secos de licor residual/24 horas. Conseqüentemente, no caso de uma capacidade menor ou maior, os fluxos são alterados para serem maiores ou menores em proporção à capacidade do injetor.

[0032] Um aspecto essencial é o de que a emulsão de resfriamento e limpeza é descarregada na direção do raio do tubo de pulverização de licor 2, isto é, na direção de um plano 21 localizado perpendicularmente ao eixo longitudinal do tubo C. As aberturas de descarga para a emulsão podem ainda ser tais que possuam uma direção inclinada, por meio da qual seu ângulo de inclinação em relação ao plano 21 perpendicular ao eixo longitudinal do

tubo de pulverização C é 0-80 graus, preferivelmente 30-60 graus.

[0033] Conforme mencionado anteriormente, a superfície mais externa 14 pode ser feita de um material poroso constituído de aço. Todos os demais materiais alternativos podem ainda ser empregados, que sejam resistentes a altas temperaturas e condições corrosivas, tais como ligas e materiais cerâmicos. Uma alternativa possível é baseada no uso de níquel e cromo. A superfície externa 14 pode ainda ser produzida pela usinagem na referida superfície de pequenas estruturas como orifícios como vias de descarga para a emulsão.

[0034] O material poroso não necessita ser homogêneo, e tampouco a construção usinada em forma de orifícios necessita ser da mesma medida na sua totalidade, da mesma forma que a quantidade de estruturas em forma de orifícios requerida não é igual para todas as situações. A razão para tal é que a carga de calor ou sujeira não é completamente homogênea.

[0035] Uma solução preferida é formar a emulsão antes do injetor de licor, no entanto a emulsão pode ser misturada de vapor e água somente no injetor de licor. Então, tanto água como vapor são introduzidos ao injetor com tubos separados. A Figura 3 ilustra um injetor de licor provido com um dispositivo de limpeza de acordo com a invenção. O injetor de licor com seu invólucro externo 14

se estende por meio de uma abertura na parede do tubo 17 da fornalha da caldeira para o interior da fornalha 18. A água é introduzida no dispositivo de limpeza por meio de um conduto 15 e o vapor por meio de um conduto 16. Tipicamente neste caso o tubo de pulverização de licor é envolto por dois invólucros um dentro do outro, um invólucro intermediário e um invólucro externo. O espaço de vapor é formado contra o espaço de licor residual, isto é, o espaço anular entre o invólucro intermediário e o tubo de pulverização. O espaço formado entre o invólucro externo e o invólucro intermediário é reservado para água. No entanto, nesta solução o vapor não é descarregado diretamente para o interior da fornalha, e sim para o espaço de água, onde forma com a água uma emulsão, sendo a emulsão descarregada para o interior da fornalha, resfriando e limpando o injetor de licor.

[0036] A Figura 4 mostra um injetor de licor provido com um dispositivo de limpeza tal que o invólucro externo 14 não está ilustrado em tal figura, mas sim o invólucro intermediário 19 envolvendo o tubo de licor 2. A água é introduzida no espaço entre o invólucro intermediário e o invólucro externo através do conduto 15. O vapor é introduzido no espaço entre o invólucro intermediário e o tubo de licor 2 através do conduto 16. O invólucro intermediário fica na zona de formação de emulsão provida com orifícios 20 de tamanho adequado do espaço de

vapor para o espaço água/emulsão, onde o vapor é descarregado através destes orifícios para o interior do espaço de água e a emulsão é formada nesta zona. A emulsão é ainda descarregada deste espaço externo, através do material poroso, ou das aberturas no material perfurado, conforme previamente descrito na Figura 2.

[0037] A Figura 5 ilustra uma peça de bocal de um injetor de licor provido de um dispositivo de limpeza. O tubo invólucro externo 14 disposto em torno do tubo de pulverização de licor é provido com aberturas 12 conforme descrito em relação à Figura 2. A peça de bocal é formada por uma placa defletora 3. De acordo com a invenção a parte inferior da placa defletora é provida de uma peça em formato de placa 25 a qual forma um interior entre a peça em formato de placa e a parte inferior da placa defletora, conforme descrito em relação à Figura 2. O interior assim formado é conectado ao espaço de emulsão definido pelo tubo invólucro externo para carregar a emulsão ao referido interior. A superfície da peça em formato de placa é provida com aberturas ou feita de material poroso para descarga da emulsão para fora do referido interior, o que limpa e resfria a placa defletora. A peça em formato de placa 25 possui uma forma curva de modo que a superfície terminal 26 é formada, em que aberturas de descarga 27 podem ser dispostas em adição à superfície inferior, também na extremidade da estrutura da placa defletora.

[0038] De acordo com a modalidade da Figura 5 a extremidade do dispositivo de limpeza na lateral da fornalha é provida com uma placa de parede 28 onde aberturas 29 são feitas para descarga da emulsão do espaço de emulsão na parte terminal, tal como a placa defletora 3, do injetor de licor. De acordo com outra modalidade, a extremidade do dispositivo na lateral da fornalha é provida com uma placa de parede 28 sem aberturas, de modo que a extremidade do espaço de emulsão é fechada.

[0039] Em um bocal de dispersão centrífuga o dispositivo de resfriamento e limpeza de acordo com a invenção envolve ainda a parte centrífuga.

[0040] O sistema descrito acima compreende as construções e arranjos necessários com relação à segurança. Isto significa que a razão da mistura da emulsão sendo formada permanece dentro de limites estabelecidos, a quantidade de fluxo de água para cada injetor de licor não cresce excessivamente em vista da segurança, e a quantidade de fluxo de vapor para cada injetor de licor não cresce demasiadamente. Naturalmente, a pressão e temperatura do vapor devem permanecer dentro de limites determinados e o injetor com suas disposições deve operar de maneira estabelecida. O injetor de licor provido com um sistema de acordo com a invenção pode ser movido e operado manualmente ou através de uma sala de operações.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para limpeza e resfriamento de injetor de licor, o referido injetor compreendendo pelo menos um tubo de licor (2) para alimentar licor para o interior de uma fornalha de caldeira de recuperação química (18), o dispositivo compreende um tubo invólucro externo (14) disposto em torno do tubo de licor e o tubo invólucro externo possuindo aberturas (12) para descarga da emulsão formada pela água e vapor para uma superfície externa do referido tubo invólucro externo (14), **caracterizado** pelo fato de que condutos (15, 16) são dispostos em um espaço definido pelo referido tubo invólucro exterior para introduzir água e vapor e dessa forma gerando a emulsão ou um conduto (10) para conduzir a este a emulsão formada de água e vapor, as aberturas de descarga de emulsão (12) no invólucro externo são dirigidas de tal forma que a emulsão é descarregada na direção de um plano perpendicular (21) em relação ao eixo longitudinal (C) do tubo de licor (2), ou as aberturas de descarga de emulsão (12) no invólucro externo são inclinadas de tal forma que a emulsão é descarregada na direção de um plano perpendicular (21 em relação ao eixo longitudinal (C) em um ângulo de 0-80 graus.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o invólucro externo (14) é feito de uma material poroso.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que as aberturas (12) no invólucro externo são usinadas neste.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a abertura (12) é circular, elíptica ou em formato de ranhura.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a abertura circular apresenta dimensão de 0.5-5 mm, preferivelmente 1-3 mm.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a abertura em formato de ranhura apresenta dimensão de 0.2-1.5 mm x 2-20 mm, preferivelmente 0.5-1 mm x 5-15 mm.

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que o conduto (10) leva ao tubo invólucro externo (14) para introduzir a emulsão formada por água e vapor ao interior do espaço (22) definido pelo invólucro (14), em que um dispositivo para produzir a emulsão está localizado antes do injetor de licor.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo para produzir a emulsão é comum a dois ou mais injetores de licor.

9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que

os condutos (15, 16) são conectados ao tubo invólucro externo (14) para conduzir água e vapor até estes, fazendo com que a produção da emulsão ocorra no espaço (22) definido pelo invólucro externo.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o tubo invólucro intermediário (19) é montado entre o invólucro externo (14) e o tubo de licor (2) de modo que a água é conduzida para o interior de um espaço anular formado pelo invólucro externo e o invólucro intermediário e vapor é conduzido para o interior de um espaço anular formado pelo invólucro intermediário e o tubo de licor, e a superfície do invólucro intermediário é provida com aberturas (20) de modo que o vapor é descarregado para o interior do espaço de emulsão anular, entre o invólucro externo e o invólucro intermediário, para a geração de emulsão da água e vapor.

11. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que a emulsão é disposta de modo a fluir através das aberturas (12) no invólucro externo de forma essencialmente contínua a uma velocidade de fluxo desejada.

12. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, **caracterizado** pelo fato de que a emulsão é disposta de forma a fluir através das aberturas (12) no tubo externo de forma intermitente.

13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, **caracterizado** pelo fato de que a emulsão é disposta de forma a fluir através das aberturas (12) no invólucro externo do modo que o fluxo seja acelerado em intervalos pré-determinados por um período de tempo pré-determinado para intensificar o efeito de limpeza.

14. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que a peça de bocal é conectada à extremidade do tubo de pulverização de licor (2) na lateral da fornalha, a referida peça de bocal sendo provida com uma estrutura de invólucro conectada ao espaço de emulsão definido pelo tubo invólucro externo e provida com aberturas para descarga de emulsão pelo menos parcialmente através da superfície externa da peça de bocal.

15. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que uma placa defletora (3) de fluxo de licor é conectada à extremidade do tubo de pulverização de licor (2) na lateral da fornalha, sendo o lado inferior da placa defletora provido com uma peça em formato de placa (25) para formar um interior (23) que esteja conectado ao espaço (22) definido pelo invólucro externo para conduzir emulsão para o referido interior, e a superfície da referida peça em forma de placa sendo provida com aberturas (27) para descarga da emulsão do interior (23).

16. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de que a extremidade do dispositivo na lateral da fornalha é provida com uma placa terminal (28) de modo que a extremidade é fechada.

17. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-15, **caracterizado** pelo fato de que a extremidade do dispositivo na lateral da fornalha é provida com uma placa terminal (28) apresentando aberturas (29) para descarga de emulsão do espaço de emulsão para a parte terminal do injetor de licor, tal como para o interior da placa defletora do fluxo de licor.

18. Método para limpar um injetor de licor, o referido injetor compreendendo pelo menos um tubo de licor (2) para alimentar licor para o interior de uma fornalha de uma caldeira de recuperação química (18), , em que um tubo invólucro externo é disposto em torno do tubo de licor, a superfície do referido tubo invólucro externo possuindo aberturas (12) tais como orifícios ou poros, **caracterizado** pelo fato de que uma emulsão formada pela água e vapor flui através de um espaço definido pelo referido tubo invólucro exterior e é descarregada através das aberturas (12) no invólucro externo (14), em que as aberturas de descarga de emulsão (12) no invólucro externo são dirigidas de tal forma que a emulsão é descarregada na direção de um plano perpendicular (21) em relação ao eixo longitudinal (C) do

tubo de licor (2), ou as aberturas de descarga de emulsão (12) no invólucro externo são inclinadas de tal forma que a emulsão é descarregada na direção de um plano perpendicular (21 em relação ao eixo longitudinal (C) em um ângulo de 0-80 graus.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato do fluxo de descarga da emulsão ser essencialmente contínuo.

20. Método, de acordo com a reivindicação 18 ou 19, **caracterizado** pelo fato do fluxo de descarga da emulsão ser essencialmente intermitente.

21. Método, de acordo com a reivindicação 18 ou 19 ou 20, **caracterizado** pelo fato do fluxo ser acelerado a intervalos pré-determinados por um período de tempo pré-definido para intensificar o efeito de limpeza.

22. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do fluxo ser aumentado em intervalos de 1-30 minutos, preferivelmente em intervalos de 5-15 minutos.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21 ou 22, **caracterizado** pelo fato da duração do ciclo de limpeza ser 1-100 s, preferivelmente 5-20 s.

24. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 21-23, **caracterizado** pelo fato de que durante a limpeza do injetor de licor o fluxo total de massa da emulsão é aumentado em 1-50 vezes, preferivelmente

em 5-20 vezes em comparação com uma situação de operação normal.

25. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18-24, **caracterizado** pelo fato de que a produção de emulsão é efetuada pela mistura de água e vapor antes do injetor de licor.

26. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18-24, **caracterizado** pelo fato de que a produção da emulsão é efetuada pela mistura de água e vapor em uma estação de mistura comum a uma variedade de injetores de licor.

27. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18-24, **caracterizado** pelo fato de que a produção da emulsão é efetuada pela mistura de água e vapor em relação a um injetor de licor.

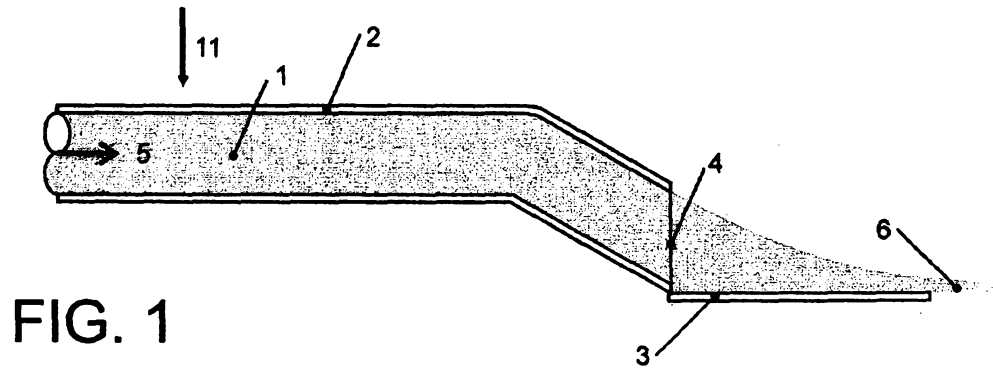
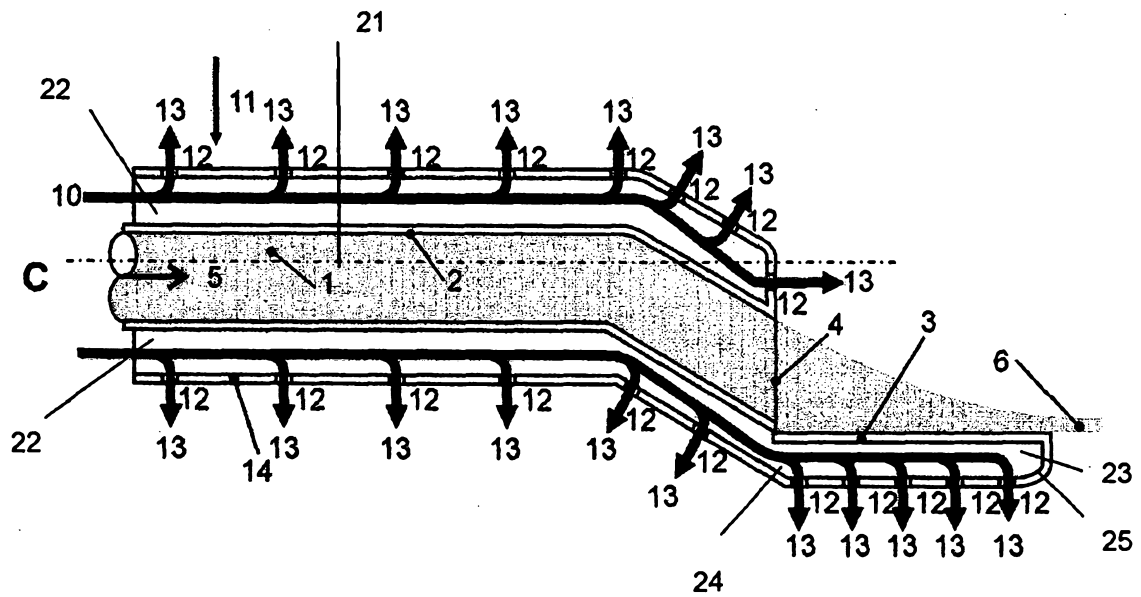
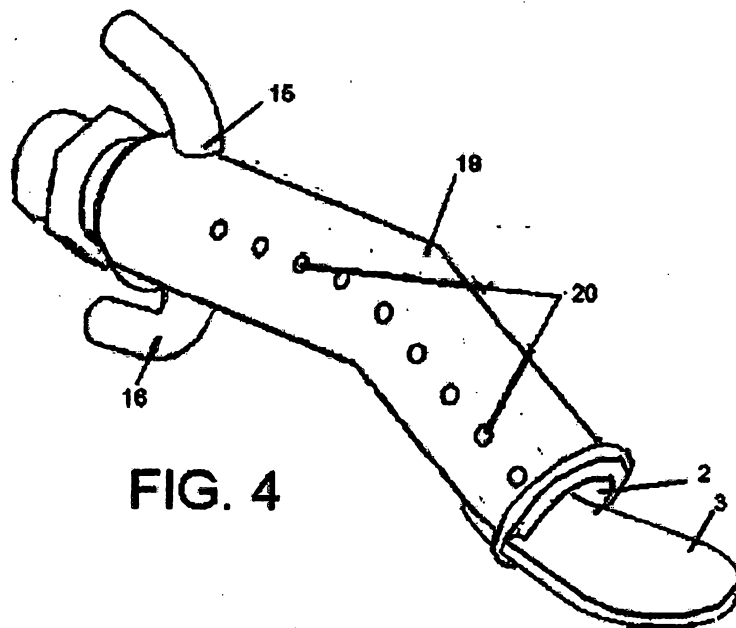
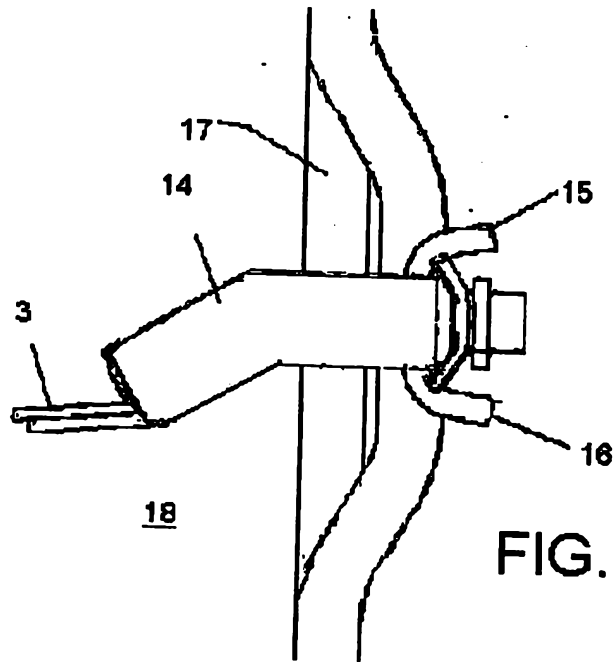


FIG. 1

FIG. 2





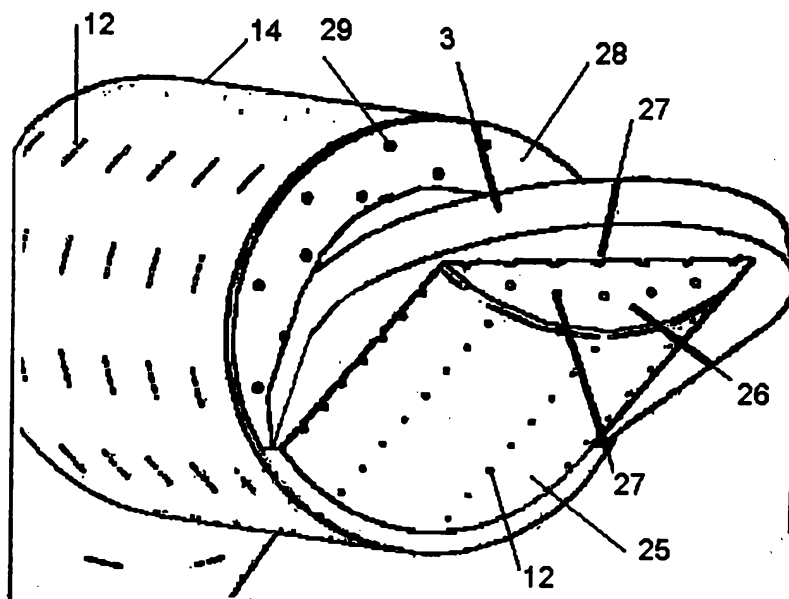


FIG. 5