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

(11) **PI 0603338-5 B1**

(22) Data do Depósito: 10/08/2006

(45) Data de Concessão: 22/12/2015

(RPI 2346)

(54) Título: ÁREA DE BICOS DE VAZAMENTO DO FUNDIDO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO

(51) Int.Cl.: B22D 46/00

(30) Prioridade Unionista: 11/08/2005 FI 20055432

(73) Titular(es): VALMET POWER OY

(72) Inventor(es): KARI HAAGA, HANNU KOSKELA, ARI SAARELA

"ÁREA DE BICOS DE VAZAMENTO DO FUNDIDO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção diz respeito à melhora na segurança operacional da área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação, particularmente a área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A lixívia usada, isto é, o assim chamado licor negro criado na fabricação da polpa, é queimada em uma caldeira de recuperação, por um lado, a fim de recuperar a energia que ela encerra, e, por outro lado, a fim de recuperar os produtos químicos nela e reciclá-los na circulação. Um leito carbonizado é criado na base da caldeira de recuperação durante a queima do licor negro, que, a uma alta temperatura, se forma em um fundido, que é recuperada da caldeira na forma de um fluxo contínuo através de bicos de vazamento do fundido em um tanque de dissolução.

Abaixo do forno fica localizada a área de cobertura do tanque de dissolução da caldeira de recuperação, isto é, a área de bicos de vazamento do fundido, onde o fundido proveniente da parte inferior do forno é direcionada ao longo do assim chamado bico de vazamento para o tanque de dissolução. A figura 1 mostra uma área de bicos de vazamento do fundido típica de uma caldeira de recuperação, que compreende bicos de vazamento do fundido 2, ao longo dos quais o fundido é direcionada do forno 3 para o tanque de dissolução 4.

É necessário trabalhar nas proximidades dos bicos de vazamento do fundido de forma relativamente freqüente, em virtude de a operação dos bicos de vazamento do fundido ter que ser monitorada em intervalos regulares. Quando necessário, tampões têm que ser removidos dos bicos de vazamento do fundido a fim de que o fundido possa deslocar para o tanque de dissolução. Além do mais, os bicos de ar primários 5 ficam geralmente localizados nas proximidades da área

de bicos de vazamento do fundido (no nível do assim chamado registro primário), caso este em que a verificação e ajuste dos bicos exigem trabalho na área de bicos de vazamento do fundido.

Tipicamente, o fundido está muito quente (por exemplo, 750 a 820°C). Os possíveis respingos do fundido causam perigo no pessoal que trabalha e se movimenta nas imediações. Por causa disto, existe tipicamente uma área de proteção próxima aos bicos de vazamento do fundido, onde a movimentação nesta área deve ser evitada e o trabalho nesta área exige o uso de equipamento de proteção especial.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O propósito principal da presente invenção é revelar uma solução inédita para aumentar a segurança de trabalho.

Para se atingir este propósito, a presente invenção proporciona uma área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação, compreendendo: um banco de bicos de vazamento conectados a uma parte inferior da caldeira para direcionar o fundido da caldeira para um tanque de dissolução; e, uma área de trabalho na frente do banco de bicos de vazamento, cuja área é caracterizada pelo fato de compreender ainda uma parede de proteção localizada na frente do banco de bicos de vazamento e arranjada de maneira móvel em relação ao banco de bico de vazamento, para separar o banco de bicos de vazamento da área de trabalho e das pessoas trabalhando na área de trabalho, cuja área de proteção compreende pelo menos uma portinhola ou janela para colocação de hastes nos bicos através da mesma durante uma operação de serviço ou de manutenção.

A ideia básica da invenção é arranjar uma parede de proteção na frente dos bicos de vazamento do fundido, que pode se mover, por exemplo, para a posição fechada e aberta. De acordo com a idéia básica, a parede de proteção fechada se acomoda entre a pessoa que está trabalhando na área de trabalho e o bico de vazamento. A parede de proteção impede que possíveis respingos do

fundido caiam na pessoa. Em uma modalidade vantajosa, a parede de proteção também abafa o ruído dos bicos de vazamento do fundido em direção à área de trabalho. Em uma modalidade, a radiação de calor irradiado pelos bicos de vazamento do fundido na área de trabalho é amortecida pela parede de proteção.

A presente invenção revela uma solução para melhorar a segurança operacional da área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação, cuja área de bicos de vazamento do fundido compreende uma área de trabalho, bem como bicos de vazamento do fundido conectados na parte inferior da caldeira para direcionar o fundido da caldeira para um tanque de dissolução. De acordo com a invenção, os bicos de vazamento do fundido são separados da área de trabalho por uma parede de proteção que é arranjada móvel em relação aos bicos de vazamento do fundido. Correspondentemente, em uma usina de energia de acordo com a invenção, a área de bicos de vazamento do fundido compreende uma ou mais paredes de proteção arranjadas móveis em relação ao bico de vazamento a fim de separar os bicos de vazamento do fundido da área de trabalho.

Em uma modalidade, a parede de proteção é formada de uma ou mais unidades de proteção arranjadas móveis. As unidades de proteção podem se mover em direções diferentes específicas da aplicação, tais como, por exemplo, horizontal ou verticalmente.

As paredes de proteção móveis permitem diferentes operações de utilização, serviço e manutenção que exigem uma grande quantidade de espaço de movimentação. Em uma modalidade vantajosa, a parede de proteção pode ser aberta para um grande comprimento uniforme.

A parede de proteção pode ser implementada de uma variedade de maneiras. Vantajosamente, a parede é formada de diversas unidades, caso este em que o manuseio é mais fácil do que o manuseio de grandes unidades. Por exemplo, a parede pode ser composta de portas corrediças, portas de treliça, persianas e/ou portas de dobrar. A direção de movimento de unidades individuais

da parede depende da aplicação. Por exemplo, a direção de movimento pode ser horizontal ou vertical. A parede pode também se mover paralela ou perpendicularmente em relação ao banco de bicos de vazamento do fundido na caldeira.

Em uma modalidade, a área de bicos de vazamento do fundido também compreende uma plataforma de serviço arranjada móvel em relação aos bicos de vazamento do fundido, plataforma esta que compreende uma parede de proteção. A plataforma de serviço se destina a operações de utilização, serviço e manutenção de alvos localizados mais altos, tal como o nível de registro primário.

A parede de proteção vantajosamente compreende aberturas de inspeção, tais como, por exemplo, janelas e/ou portinholas que podem ser abertas, através das quais é possível realizar, *inter alia*, monitoramento visual, colocação de hastes dos bicos, bem como outras operações de serviço e manutenção. Pode haver diferentes tipos e formas de portinholas e janelas, que fornecem interfaces de usuário o mais ideal possível para diferentes tarefas.

Pela solução de acordo com a invenção, muitas vantagens significativas são obtidas, comparadas com as soluções da técnica anterior. A segurança da área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação é melhorada quando a estrutura de proteção separa os bicos de vazamento do fundido do pessoal. A estrutura de proteção pode impedir em função da aplicação específica que diferentes respingos, vapores e/ou ondas de pressão atinjam a área de trabalho.

Em uma aplicação, o nível de ruído da área de bicos de vazamento do fundido é reduzido. O abafamento do ruído é realizado pelo projeto e materiais da estrutura de proteção. Menor nível de ruído melhora as condições de trabalho e aumenta a segurança de trabalho para sua parte.

Em um caso, a invenção, por sua vez, permite a utilização eficiente da área de bicos de vazamento do fundido, em virtude de a área de proteção poder ser diminuída por causa da solução da proteção, e a área que fica

assim livre pode ser usada eficientemente.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A seguir, a invenção será descrita com mais detalhes com referência aos desenhos dos princípios anexos, em que:

A figura 1 mostra uma área de bicos de vazamento do fundido de acordo com a técnica anterior;

A figura 2 mostra uma vista lateral de uma área de bicos de vazamento do fundido de acordo com a invenção;

A figura 3 mostra uma vista frontal de uma unidade de parede de proteção de acordo com a invenção;

A figura 4 mostra uma vista frontal de uma parede de proteção de acordo com a invenção;

A figura 5 mostra uma parede de proteção da figura 4 ao longo da linha A-A.

Por uma questão de clareza, as figuras mostram apenas os detalhes necessários para o entendimento da invenção. As estruturas e detalhes que não são necessários para o entendimento da invenção, que são óbvios a qualquer versado na técnica, foram omitidos das figuras a fim de enfatizar as características da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A figura 1 mostra uma área de bicos de vazamento do fundido atual de uma caldeira de recuperação. A área compreende bicos de vazamento do fundido 2, ao longo dos quais o fundido é direcionado do forno 3 para o tanque de dissolução 4. Em geral, em caldeiras, os bicos de ar 5 do nível de ar primário são colocados acima dos bicos de vazamento do fundido 2 de uma maneira tal que eles possam ser acessados a partir da área de bicos de vazamento do fundido, por exemplo, por meio de alguma plataforma.

A figura 2 mostra a parede de proteção 8 de acordo com a invenção em uma vista lateral. Esta direção é a mesma direção do banco de bicos

de vazamento do fundido 2, isto é, a direção da parede da caldeira. A parede de proteção 8 é arranjada entre a área de trabalho 6 e os bicos de vazamento do fundido 2. A área de trabalho 6 se refere à área da área de bicos de vazamento do fundido onde o pessoal trabalha quando realiza operações de utilização, serviço e manutenção. No caso de acordo com a figura 2, a área de trabalho 6 é a área da esquerda da parede de proteção 8. Na figura 2, *inter alia*, uma plataforma de serviço 7 é localizada na área de trabalho 6, plataforma esta que forma sua própria área de trabalho menor. Conforme se pode ver na figura 2, a parede de proteção 8 protege a pessoa 1 na área de trabalho 6 separando a pessoa de um contato direto com o bico de vazamento 2.

A figura 3 mostra uma unidade de proteção 9 (módulo de proteção, elemento de proteção) que forma a parede de proteção 8 em uma vista frontal, isto é, quando a direção de visualização é da área de trabalho 6 no sentido dos bicos de vazamento do fundido 2. No exemplo, a unidade de proteção 9 da parede de proteção 8 compreende duas janelas 11, 12. No exemplo, a janela superior 11 dessas janelas é fixa e se destina a realizar monitoramento visual. A janela inferior 12 pode ser aberta e fechada, e permite a realização da operação freqüentemente repetida de utilização, serviço e manutenção, tal como colocação de hastes, sem ter que mover a parede de proteção 8 para o lado. Graças às janelas 11, 12, a parede de proteção não precisa ser aberta para inspeção visual. Assim, a inspeção pode ser feita de um espaço protegido. Pode haver diversas portinholas e/ou janelas 11, 12 na parede de proteção 8, ou absolutamente nenhuma janela e/ou portinhola necessariamente. As portinholas podem compreender janelas ou podem ser sólidas, dependendo do uso visado. Por exemplo, a parede de proteção 8 pode compreender uma portinhola para trabalhar e uma janela para monitoramento de câmara.

A figura 4 mostra uma aplicação onde a parede de proteção 8 compreende diversas unidades de proteção adjacentes 9 mostradas na figura 3. A parede de proteção 8 pode compreender uma ou mais unidades de proteção 9. No

exemplo, as unidades de proteção 9 na parede de proteção 8 são certos tipos de portas corrediças, que podem deslizar na direção da parede da caldeira. Com este propósito, existem trilhos laterais 13 na base e topo, que permitem o deslizamento. Vantajosamente, existem diversos trilhos adjacentes 13, tais como, por exemplo, três ou quatro trilhos, caso este em que, durante a abertura da parede, é possível deslizar diversas portas de forma adjacente em um feixe e formar assim uma abertura maior. Isto tem sido visado da maneira ilustrada na figura 5, que mostra a aplicação da figura 4 em uma vista de topo ao longo da linha A-A.

Com a abertura da parede de proteção 8 parcial ou totalmente, cria-se uma passagem grande e o mais livre possível para a área detrás da linha formada pela parede de proteção 8, tal como, por exemplo, para os bicos de vazamento do fundido 2. Assim, é mais fácil realizar operações de utilização, serviço e manutenção mais prolongadas. Conforme se pode ver na figura 5, a abertura da parede de proteção 8 pode ser feita movendo-se as unidades de proteção 9 ao longo dos trilhos 13. As unidades de proteção 9 em diferentes trilhos 13 podem ser mutuamente colocadas de uma maneira tal que a segunda unidade de proteção fique localizada detrás da primeira unidade de proteção. Os detalhes relacionados à abertura e fechamento da parede de proteção 8 dependem naturalmente da estrutura da parede de proteção. A abertura e fechamento podem ser, por exemplo, baseados na sobreposição, dobramento e/ou remoção.

Em uma aplicação, a anexação da unidade de proteção 9 da parede de proteção 8 é arranjada com um engate rápido, que permite a desanexação fácil e rápida e, se necessário, a remoção e/ou troca da unidade de proteção.

A parede de proteção 8 pode ser localizada em função da aplicação específica em diferentes lados da caldeira (em um ou mais lados). Em uma aplicação de usina de energia, a parede de proteção 8 está nesses lados da caldeira onde os bicos de vazamento do fundido 2 estão localizados. Em uma outra aplicação de usina de energia, a parede de proteção 8 é colocada em torno da caldeira.

A estrutura da parede de proteção 8 e as unidades de proteção individuais 9 podem variar em função da aplicação específica. Algumas soluções possíveis incluem diferentes tipos de portas corrediças, portas de treliça, portas de dobrar, portas de enrolar, etc. Além do mais, a direção de movimento das unidades de proteção 9 pode variar em função específica da aplicação. No exemplo anterior, a direção de movimento das unidades de proteção 9 é horizontal e na direção da parede da caldeira. Em uma outra aplicação, a direção de movimento da unidade de proteção 9 é substancialmente perpendicular à parede da caldeira. Em uma aplicação, a direção de movimento da unidade de proteção 9 é substancialmente vertical. Em uma aplicação, a direção de movimento do movimento que ocorre verticalmente é, por sua vez, inclinada. Paredes de proteção tipo cortina especialmente diferentes 8 são vantajosas de ser arranjadas para se moverem para cima, preferivelmente na vertical, se possível, caso este em que a estrutura não tem necessariamente que ser rígida a fim de controlar o movimento da parede de proteção 8. O movimento da parede de proteção 8 pode também ser controlado por diferentes soluções, tais como, por exemplo, rolos, corrediços, barras de guia, articulações e estrutura de união.

Na seleção do material para a parede de proteção 8, é vantajoso prestar atenção, *inter alia*, na resistência térmica e na resistência dos produtos químicos que ocorrem. A parede de proteção 8 deve ser incombustível e preferivelmente isolante acústica. Em virtude da facilidade de processamento das unidades de proteção 9, a parede de proteção 8 deve ser leve, que, além dos materiais, é afetada pelo tamanho e forma da unidade de proteção. Em alguns testes, uma parede de proteção 8 fabricada de aço inoxidável foi detectada como útil. Seu isolamento acústico pode ser melhorado com diferentes materiais isolantes acústicos. Existem também outras alternativas, tais como, por exemplo, fazer as estruturas completa ou parcialmente de metal, compósito ou cerâmica.

A parede de proteção 8 tem também que suportar altas flutuações de temperatura, que ocorrem, *inter alia*, com relação a partida e parada da

caldeira. Radiação térmica da caldeira faz com que as dimensões da parede de proteção 8 mudem. Além do mais, uma mudança na temperatura da parede de proteção 8 faz com que as dimensões mudem na sua estrutura. Para facilidade de manuseio, a parede de proteção 8 tem que permitir expansão térmica tanto da parede de proteção como de outras estruturas. As mudanças causadas pela expansão térmica que afetam a parede de proteção 8 podem ter diversos décimos de centímetro de tamanho. A parede de proteção 8 pode, por exemplo, ser implementada de uma maneira tal que sua estrutura seja flexível ou que sua estrutura aumente e diminua de acordo com a necessidade. É também possível que a solução de anexação permita a radiação térmica.

O espaço em torno da caldeira definido pela parede de proteção pode ser substancialmente sólido ou respirável. Uma estrutura respirável pode ser implementada de uma variedade de maneiras. A parede de proteção 8 pode ser, por exemplo, formada de uma maneira tal que ar possa passar entre as unidades de proteção 9 da parede de proteção. É também possível usar diferentes estruturas de respiração e válvula para equilíbrio de pressão. O fluxo de ar e outros gases pode também ser controlado com vários tipos de estruturas de canal. Por exemplo, um tubo pode ser levado até o lado de fora do espaço definido em torno da caldeira pela parede de proteção 8. Diferentes ondas de pressão podem ocorrer no espaço em questão, por exemplo, quando se cria um mau funcionamento no bico de vazamento 2, tal como, por exemplo, uma limpeza do fundido.

As figuras 2 e 4 mostram igualmente uma plataforma de serviço 7. No exemplo, a plataforma de serviço 7 se destina a operação de utilização, serviço e manutenção do assim chamado nível de registro primário. No exemplo de acordo com a figura, o nível de registro primário está acima dos bicos de vazamento do fundido 2 e compreende, *inter alia*, bicos de ar primários 5. A plataforma de serviço 7 é arranjada para ser móvel. No exemplo, a plataforma de serviço 7 compreende rodas, que estão localizadas nos trilhos 14 no piso. O caminho da plataforma de serviço 7 é controlado por meio dos trilhos 14. É

também possível arranjar a plataforma de serviço 7 para ser móvel de uma outra maneira. A movimentação da plataforma de serviço 7 e/ou a parede de proteção 8 pode ocorrer em função da aplicação específica tanto manualmente e/ou com acionamento por motor, tal como, por exemplo, pelo uso de motor elétrico.

A parede de proteção 8 supradescrita protege a pessoa 1 na plataforma de serviço 7. É também possível arranjar uma parede de proteção 10 com relação à plataforma de serviço 7. Assim, a parede de proteção 10 se move juntamente com a plataforma de serviço 7 sempre estando entre a área de trabalho da plataforma de serviço e os bicos de vazamento do fundido 2, protegendo assim a área de trabalho. A parede de proteção 10 desta plataforma de serviço 7 pode também ser equipada com diferentes portinholas e janelas, por exemplo, tal como foi descrito anteriormente. O tamanho e aparência da parede de proteção 10 da plataforma de serviço podem variar dependendo do uso pretendido.

O efeito da proteção da parede de proteção 8, bem como a segurança de trabalho, pode ser melhorada arranjando-se os dispositivos na área de bicos de vazamento do fundido em posições vantajosas. Projetando-se os bicos de ar primários 5, por exemplo, menores, a posição de trabalho se torna mais segura e mais ergonômica. Conforme se pode ver na figura 2, arranjado-se o primeiro lado do bico de ar 5 (o lado oposto ao lado conectado no forno) próximo da linha vertical formada pela parede de proteção 8, a pessoa 1 não tem que buscar soluções da técnica anterior.

Combinando-se, de várias maneiras, os modos e estruturas revelados com relação a diferentes modalidades da invenção apresentadas anteriormente, é possível produzir várias modalidades da invenção de acordo com o espírito da mesma. Portanto, os exemplos supra-apresentados têm que ser interpretados como restritivos à invenção, mas as modalidades da invenção podem variar livremente sem fugir do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação, compreendendo: um banco de bicos de vazamento (2) conectados a uma parte inferior da caldeira para direcionar o fundido da caldeira para um tanque de dissolução (4); e, uma área de trabalho (6) na frente do banco de bicos de vazamento (2), caracterizada pelo fato de compreender ainda uma parede de proteção (8, 10) localizada na frente do banco de bicos de vazamento (2) e arranjada de maneira móvel em relação ao banco de bico de vazamento (2), para separar o banco de bicos de vazamento (2) da área de trabalho (6) e das pessoas (1) trabalhando na área de trabalho (6), cuja área de proteção (8, 10) compreende pelo menos uma portinhola ou janela (11, 12) para colocação de hastes nos bicos através da mesma durante uma operação de serviço ou de manutenção.

2. Área de bicos de vazamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a parede de proteção (8, 10) é formada de uma ou mais unidades de proteção (9) arranjadas de maneira móvel.

3. Área de bicos de vazamento de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a unidade de proteção (9) é arranjada de maneira horizontalmente móvel.

4. Área de bicos de vazamento de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a unidade de proteção (9) é arranjada de maneira verticalmente móvel.

5. Área de bicos de vazamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que a parede de proteção (8, 10) é formada de uma ou mais unidades de proteção (9), cujas unidades de proteção (9) são selecionadas dentre pelo menos uma de: uma porta corrediça, uma porta de treliça, uma porta de dobrar e um obturador de enrolar.

6. Área de bicos de vazamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de compreender ainda uma plataforma de serviço (7) arranjada de maneira móvel em relação aos bicos de

vazamento (2), cuja plataforma de serviço compreende uma parede de proteção (10).

7. Área de bicos de vazamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a parede de proteção (8, 10) compreende uma ou mais janelas (11, 12).

8. Área de bicos de vazamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que a parede de proteção (8, 10) compreende uma ou mais portinholas (12) que podem ser abertas e fechadas.

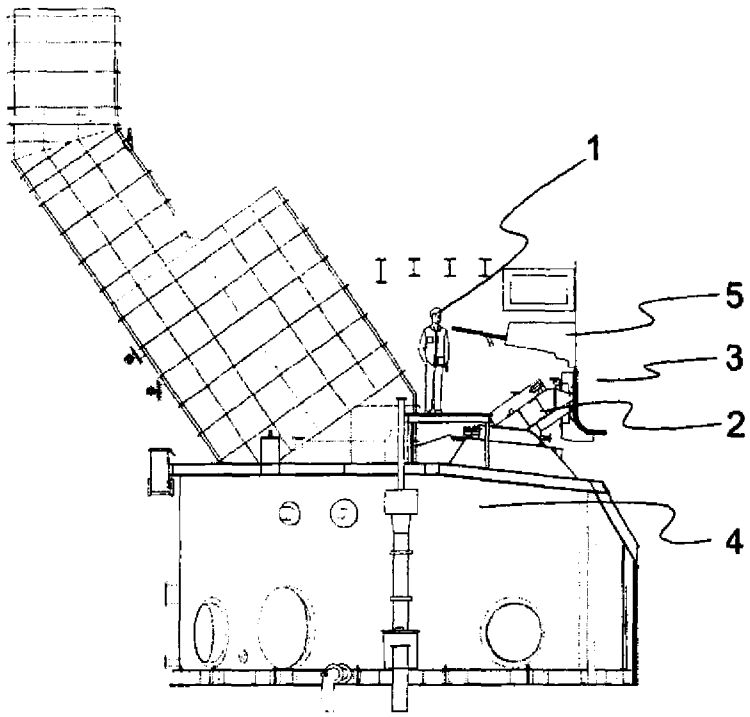


Fig. 1

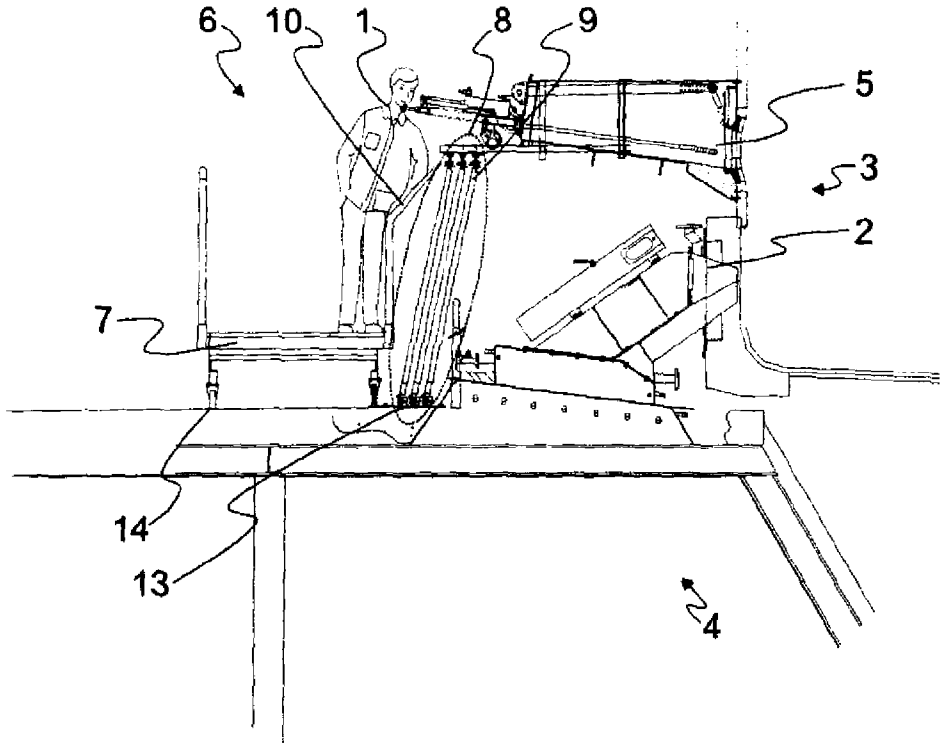


Fig. 2

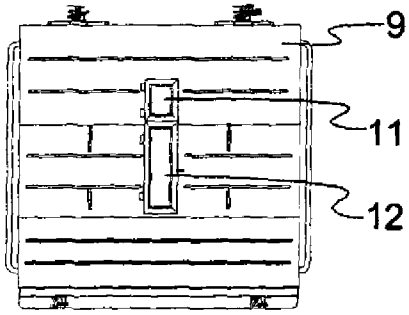


Fig. 3

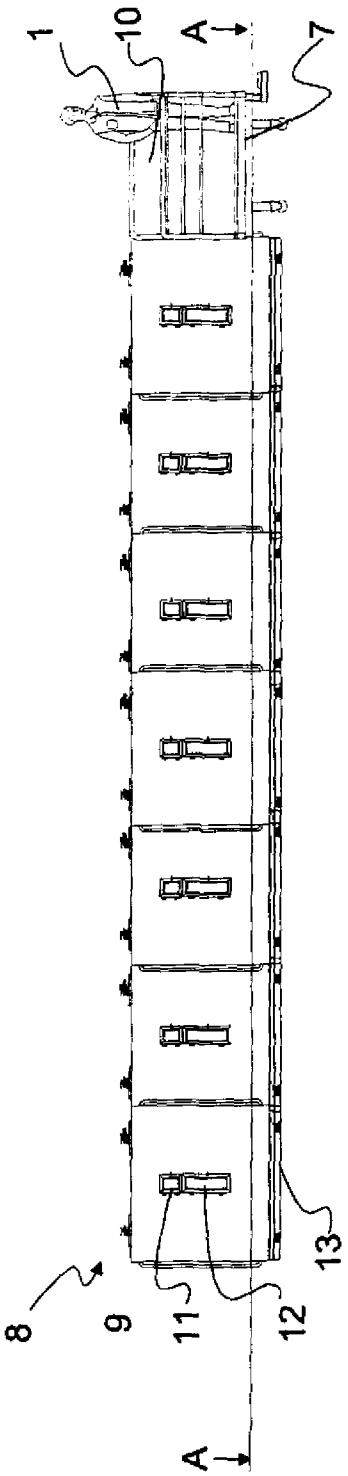


Fig. 4

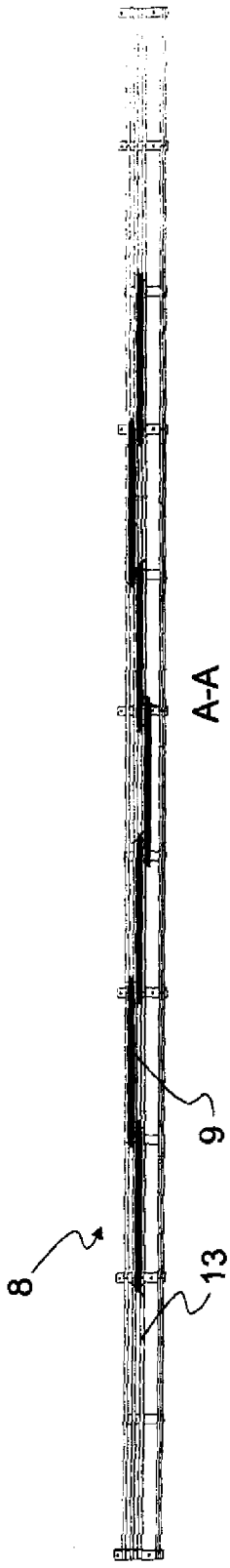


Fig. 5

RESUMO

ÁREA DE BICOS DE VAZAMENTO DO FUNDIDO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO"

É descrita uma área de bicos de vazamento do fundido de uma caldeira de recuperação, compreendendo: um banco de bicos de vazamento (2) conectados a uma parte inferior da caldeira para direcionar o fundido da caldeira para um tanque de dissolução (4); e, uma área de trabalho (6) na frente do banco de bicos de vazamento (2), cuja área é caracterizada pelo fato de compreender ainda uma parede de proteção (8, 10) localizada na frente do banco de bicos de vazamento (2) e arranjada de maneira móvel em relação ao banco de bico de vazamento (2), para separar o banco de bicos de vazamento (2) da área de trabalho (6) e das pessoas (1) trabalhando na área de trabalho (6), cuja área de proteção (8, 10) compreende pelo menos uma portinhola ou janela (11, 12) para colocação de hastes nos bicos através da mesma durante uma operação de serviço ou de manutenção.