



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

(11) PI 0703641-8 B1



(22) Data do Depósito: 15/10/2007

(45) Data de Concessão: 04/06/2019

(54) Título: APARELHO DE LIMPEZA, E, MÉTODO PARA LIMPAR DOIS OU MAIS BICOS DE VAZAMENTO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO

(51) Int.Cl.: F22B 37/00; F22B 37/48; F22B 37/52.

(30) Prioridade Unionista: 16/10/2006 FI 20065657.

(73) Titular(es): VALMET TECHNOLOGIES OY.

(72) Inventor(es): HANNU KOSKELA; ARI SAARELA; KALLE SALMI.

(57) Resumo: UNIDADE E APARELHO DE LIMPEZA PARA UM BICO DE VAZAMENTO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO, E, MÉTODO PARA LIMPAR UM BICO DE VAZAMENTO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO. Um aparelho de limpeza para um bico de vazamento de uma caldeira de recuperação, cujo aparelho compreende um membro de limpeza motorizado (7) para limpar o bico de vazamento (2). O aparelho de limpeza compreende a adicionalmente um trajeto (5) e uma unidade de limpeza, que compreende meios de transferência motorizados para transferir a unidade de limpeza para a localização do bico de vazamento (1) ao longo do trajeto.

“APARELHO DE LIMPEZA, E, MÉTODO PARA LIMPAR DOIS OU MAIS BICOS DE VAZAMENTO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO”

Campo técnico

5 A invenção refere-se a uma unidade de limpeza para um bico de vazamento de uma caldeira de recuperação. A invenção refere-se também a um aparelho para um bico de vazamento de uma caldeira de recuperação e a um método para limpar um bico de vazamento de uma caldeira de recuperação.

10 Fundamentos da invenção

A lixívia servida, ou seja, o assim chamado licor negro criado na manufatura de polpa é queimado em uma caldeira de recuperação, por um lado, de modo a recuperar a energia, que ele inclui, e, por outro lado, de modo a recuperar os produtos químicos nele e reciclar os mesmos de volta à
15 circulação. Uma cama de carbonizado é criada sobre o fundo da caldeira de recuperação ao queimar licor negro que, em uma alta temperatura, forma um reduzido que é removido da caldeira como um fluxo contínuo via bicos de vazamento para um tanque de dissolução.

Abaixo do forno fica localizada a área de cobertura de um
20 tanque de dissolução da caldeira de recuperação, ou seja, a área de bico de vazamento, onde o vazamento da parte inferior do forno é direcionado ao longo do assim chamado bico de vazamento para o tanque de dissolução. A Fig. 1 mostra uma típica área de bico de vazamento de uma caldeira de recuperação, que compreende bicos de vazamento 1, ao longo dos quais o
25 vazamento é direcionado do forno 2 para o tanque de dissolução 3.

Tipicamente, o vazamento é muito quente (por exemplo, 650 a 820°C). Os possíveis respingos de vazamento colocam em risco o pessoal trabalhando e se movendo nas cercanias. Devido a isto, há, tipicamente, uma área de proteção próxima aos bicos de vazamento, a movimentação nesta área

sendo evitada e onde o trabalho exige equipamento de proteção especial.

Entretanto, é necessário trabalhar na vizinhança dos bicos de vazamento com relativa frequência, devido à operação dos bicos de vazamento ter que ser monitorada periodicamente. Na prática, o vazamento e
5 acumula sobre as superfícies do bico de vazamento, cujo vazamento tende a solidificar e causar entupimento. Quando necessário, acúmulos e obstruções têm que ser removidos dos bicos de vazamento de modo a que o vazamento seja capaz de se deslocar para o tanque de dissolução de uma maneira desejada.

10 Os meios de limpeza de bico de vazamento são, tipicamente, ferramentas manuais usadas pelo pessoal de operação, como, por exemplo, hastes de limpeza. Para aumentar a segurança de trabalho, meios de limpeza de bicos de vazamento motorizados foram desenvolvidos, onde os meios de limpeza são movidos por um motor, limpando, assim, o bico de vazamento.

15 Sumário da invenção

Agora, uma solução para limpeza de bicos de vazamento foi inventada, cuja solução aumenta a segurança do trabalho.

Para atingir esta finalidade, a unidade de limpeza de um bico de vazamento de acordo com a invenção é primariamente caracterizada pelo
20 que será apresentado na reivindicação independente 1. O aparelho de limpeza de bicos de vazamento de acordo com a invenção, por sua vez, é primariamente caracterizado pelo que será apresentado na reivindicação independente 6. O método de acordo a invenção é primariamente caracterizado pelo fato que será apresentado na reivindicação independente
25 10. As outras reivindicações subordinadas apresentarão alguns modos de realização da invenção.

A idéia básica da invenção é usar uma unidade de meios de limpeza móvel, ou seja, unidade de limpeza para limpar dois ou mais bicos de vazamento. Em um modo de realização, há uma unidade de limpeza sobre

uma parede da caldeira, em cujo caso todo o bico de vazamento sobre a parede pode ser limpo, por exemplo, por uma unidade de limpeza. Em uma caldeira de recuperação típica, há uma ou mais bicos de vazamento e, por exemplo, em grandes caldeiras de recuperação pode haver mais de dez bicos de vazamento. A unidade de limpeza se move para o local do bico de vazamento a ser limpa e limpa um bico de vazamento por vez.

A unidade de limpeza para o bico de vazamento de uma caldeira de recuperação compreende meios de transferência motorizados para transferir a unidade para o local do bico de vazamento. Aqui, um meio de transferência motorizado refere-se a todos esses meios que criam movimentação a despeito da fonte de energia ou direção de movimentação. Por exemplo, a energia de movimentação pode ser criada por eletricidade, ar pressurizado ou outro meio pressurizado, e a direção de movimentação da fonte de energia pode ser, por exemplo, linear ou rotativa.

Em um modo de realização vantajoso, os meios de transferência são arranjados para mover a unidade de limpeza horizontalmente na direção da parede da caldeira de recuperação. Em um modo de realização, a unidade de limpeza é arranjada de modo move, de maneira que sua direção de movimentação seja perpendicular à movimentação de limpeza, cuja movimentação de limpeza é substancialmente perpendicular à parede da caldeira.

Em um modo de realização, a unidade de limpeza compreende um carrinho, que compreende pelo menos uma parte do meio de transferência para mover a unidade de limpeza.

O membro de limpeza da unidade de limpeza compreende, vantajosamente, pelo menos uma primeira parte de braço e uma segunda parte de braço, e a primeira parte de braço é conectada ao carrinho por uma primeira estrutura de articulação e à segunda parte de braço por uma segunda estrutura de articulação. No modo de realização anterior, o membro de

limpeza compreende adicionalmente uma ferramenta de limpeza trocável, que é acoplada à segunda extremidade da segunda parte de braço.

Em um modo de realização, a unidade de limpeza compreende adicionalmente meios para usar o dispositivo de limpeza do bocal de ar da caldeira de recuperação.

O aparelho de limpeza para o bico de vazamento de uma caldeira de recuperação de acordo com a invenção compreende um trajeto e uma unidade de limpeza, que compreende meios de transferência motorizados para transferir a unidade para o local do bico de vazamento ao longo do trajeto. Em um modo de realização vantajoso, o trajeto é paralelo à parede da caldeira. De preferência, o trajeto é conectado à parede de caldeira.

Em um modo de realização, a unidade de limpeza fica suspensa do trajeto, em cujo caso o membro de limpeza da unidade de limpeza é, substancialmente, colocado na área sob o trajeto. Um modo de realização é suspenso por cima, de modo que a unidade de limpeza móvel possa se deslocar acima do piso. Desse modo, as estruturas do aparelho de limpeza não precisam ser colocadas sobre o piso e este fica livre para outro uso. Desse modo, uma vantagem em um modo de realização é a passagem desobstruída para a área de bico de vazamento. Em um modo de realização, outras estruturas podem ser colocadas sobre o nível do piso.

No método para limpar o bico de vazamento de uma caldeira de recuperação que implementa a invenção, o bico de vazamento é limpa com uma unidade de limpeza motorizada e a unidade de limpeza é movida de uma maneira motorizada para o local do bico de vazamento para ser limpa. De preferência, diversos bicos de vazamento são impas com uma unidade de limpeza.

Os diferentes modos de realização da invenção oferecem várias vantagens sobre soluções da técnica anterior. Pode haver uma ou mais das vantagens a seguir em uma aplicação, dependendo de sua implementação:

- menos unidades de limpeza do que nas soluções conhecidas são necessárias

- o número de destinos de manutenção diminui

- diminuição de despesas

5

- montabilidade

- capacidade de manutenção

- possibilita passagem desobstruída para bicos e bocais de ar

- possibilita larga área de limpeza

Descrição dos desenhos

10

A seguir, a invenção será descrita com mais detalhe, com referência aos desenhos de princípio anexos, nos quais:

A Fig. 1 mostra uma área de bico de vazamento de acordo a técnica anterior;

15

A Fig. 2 mostra uma vista de um dispositivo de limpeza em uma primeira posição;

A Fig. 3 mostra um dispositivo de limpeza em uma segunda posição;

A Fig. 4 mostra um dispositivo de limpeza em uma terceira posição;

20

A Fig. 5 mostra um dispositivo de limpeza em uma quarta posição;

A Fig. 6 mostra outro modo de realização de um dispositivo de limpeza.

25

Por questões de clareza, as figuras mostram apenas os detalhes necessários para entendimento da invenção. As estruturas e detalhes que não são necessários para entendimento da invenção, mas que são óbvios para alguém experiente na técnica foram omitidas das figuras para enfatizar as características da invenção.

Descrição detalhada da invenção

A Fig. 1 mostra uma presente área de bico de vazamento de uma caldeira de recuperação. A área compreende bicos de vazamento 1, com as quais o vazamento é direcionado de um forno 2 para um tanque de dissolução 3. Em adição, a figura mostra bocais de ar de nível de ar primário 4, que são colocados acima dos bicos de vazamento 1.

A Fig. 2 mostra um modo de realização de um aparelho de limpeza para bicos de vazamento 1 de uma caldeira. O aparelho de limpeza compreende uma unidade de limpeza móvel, um trajeto 5 e uma unidade de controle (não mostrada na figura). Na figura, o trajeto 5 é formado por um trilho, ou seja, uma barra guia conectada à parede. A unidade de limpeza, por sua vez, é formada por um carrinho 6 e um membro de limpeza 7, que são descritos com mais detalhe adiante na descrição. A unidade de limpeza pode se deslocar ao longo do trajeto 5 horizontalmente à parede da caldeira. Pelo acoplamento do trilho 5 à parede da caldeira, a posição mútua da corrida e os bicos de vazamento 1 permanece substancialmente constante, a despeito da temperatura da parede. As dimensões da parede de caldeira, tipicamente, são alteradas quando a temperatura muda, devido à expansão térmica do material.

O trajeto 5, que aqui se refere à estrutura guiando o carrinho 6 da unidade de limpeza, pode ser também implementado de diversos modos. O trajeto 5 pode ser, por exemplo, uma barra guia ou um trilho, que direciona e suporta a unidade de limpeza. Em um modo de realização vantajoso, o trilho 5 ou uma estrutura correspondente é conectada juntamente com a parede de caldeira. A unidade de limpeza 1 é, de preferência, ajustada principalmente abaixo do trilho 5, ou seja, a unidade de limpeza fica, de um modo, suspensa do trilho. Vantajosamente, o trilho 5 possibilita movimentação tão desobstruída quanto possível para a área abaixo do trilho. O trilho 5 pode, em alguns modos de realização, ser localizado abaixo da unidade de limpeza ou sobre sua lateral também. É possível colocar o trilho 5 de outro modo

também, mas, então, a variação nos locais de partes diferentes causada por expansão térmica tem que ser levada em conta com algumas outras soluções.

A unidade de limpeza se deslocando sobre o trajeto 5 compreende o carrinho 6 previamente mencionado e o membro de limpeza 7.

5 A unidade de limpeza é conectada ao trajeto 5 via o carrinho 6 da unidade de limpeza e a unidade de limpeza pode se deslocar horizontalmente paralelo à parede por meio de um atuador, como, por exemplo, um motor elétrico. No modo de realização de acordo i exemplo, o carrinho 6 é arranjado para se deslocar suportado pelo trilho 5. O carinho 6 e/ou o trilho 5 compreende

10 estruturas de transmissão adequadas e estruturas de deslizamento, por meio da quais o carrinho pode se mover de uma posição para outra. O membro de limpeza 7 é conectado ao carrinho 6 de modo que o membro de limpeza possa se deslocar pelo menos em direção à caldeira e opostamente à caldeira e, vantajosamente, verticalmente também. No exemplo, o carrinho 6 e o

15 membro de limpeza 7 são conectados entre si via um primeiro pivô 8 (estrutura de articulação) como, por exemplo, um sistema de engrenagens. O primeiro pivô 8 possibilita o giro do membro de limpeza 7 em relação à linha axial do pivô (sistema de engrenagens), em cujo caso a extremidade do membro de limpeza pode se mover na direção da altura. Em um modo de

20 realização, o membro de limpeza 7 também pode girar horizontalmente em relação ao carrinho 6.

Em uma aplicação de acordo o exemplo, o membro de limpeza 7 compreende pelo menos duas partes de braço, no exemplo, uma primeira parte de braço 9 e uma segunda parte de braço 9 são conectadas entre si via

25 um primeiro pivô 8, como, por exemplo, um sistema de engrenagem. O primeiro pivô 8 possibilita giro da primeira parte de braço 9 em relação à linha axial do pivô (sistema de engrenagens), em cujo caso a extremidade da primeira parte de braço conectada à segunda parte de braço 10 pode se mover na direção da atura. As partes de braço são conectadas entre si com um

segundo pivô 11 (estrutura de articulação) de maneira a poderem girar. Diferentes estruturas podem ser usadas para a conexão, como, por exemplo, estruturas de junta ou sistemas de engrenagens. Pode haver também mais partes de braço 9, 10 do que as primeira e segunda partes de braço mostradas no exemplo. Similarmente, pode haver mais estruturas de articulação do que os primeiro e segundo pivôs mostrados 8, 11. Trajetos versáteis de movimentação são possibilitados por diversas partes de braço móveis.

O membro de limpeza 7 pode ser equipado com diferentes ferramentas de limpeza 12. Por exemplo, na extremidade da segunda parte de braço 10 é possível ajustar ferramentas diferentes 12. A ferramenta 12 pode ser, por exemplo, uma escova, uma pá, um bisel ou algum outro dispositivo. É possível também usar um dispositivo funcional como a ferramenta 12, como por exemplo, um bocal de água, um bocal pneumático, ou um dispositivo produzindo vibração e/ou impactos. Adicionalmente, o membro de limpeza 7 pode compreender diversas ferramentas 12. Por exemplo, uma ferramenta como escova 12 é colocada no final da segunda parte de braço 10 do membro de limpeza 7 e um bocal enxaguador sob pressão é ajustado sobre a lateral da parte de braço. Em um modo de realização, uma ferramenta 12 colocada na extremidade da parte de braço 10 pode ser automaticamente mudada, em cujo caso a ferramenta pode ser ajustada para a finalidade tão bem quanto possível. Por exemplo, ferramentas trocáveis 12 podem ser localizadas em uma estação de troca de ferramenta, onde a unidade de limpeza é direcionada para mudança de ferramenta.

Como pode ser visto nas Figs. 2 a 5, as duas partes de braço 9, 10 e dois pivôs 8, 11 do membro de limpeza 7 possibilitam levar o membro de limpeza para diferentes posições. Posições diferentes possibilitam a limpeza eficiente e versátil do bico de vazamento 1. A Fig. 2 mostra a unidade de limpeza em uma posição na qual o membro de limpeza 7 não toca no bico de vazamento 1. Esta posição possibilita, entre outras coisas, mover a unidade de

limpeza ao longo do trajeto 5.

A Fig. 3 mostra o bico de vazamento 1 em uma vista em seção transversal. Na Fig., pode ser visto como a ferramenta 12 do membro de limpeza 7 limpa a parte superior do bico de vazamento 1. A abertura conectando o bico de vazamento 1 à caldeira também pode ser limpa de uma maneira correspondente pelo giro das partes de braço 9, 10 de maneira que a ferramenta 12 encontre a abertura.

A Fig. 4, por sua vez, mostra a posição do membro de limpeza 7 quando a parte inferior do bico de vazamento 1 é limpa. O membro de limpeza 7 pode, especificamente na aplicação, ser levado a outras posições também, conforme mostrado nas figuras.

Uma aplicação compreende também um dispositivo de dispersão de vapor 13 ou outro dispositivo de dispersão de fluxo de vazamento. A Fig. 5 mostra uma fase de trabalho para limpar o dispositivo de dispersão de vapor 13. Desse modo, o membro de limpeza 7 é direcionado para tal posição., na qual o dispositivo de dispersão de vapor pode ser limpo. A Fig. 5 mostra um modo de realização do dispositivo de dispersão de vapor, onde o jato S atomizando o fluxo de vazamento é direcionado para o interior do tanque de dissolução. O dispositivo de dispersão de vapor 13 ou outro dispositivo de dispersão de vapor pode se implementado de diversas maneiras e pode ser colocado em diferentes locais também. A limpeza pode ser feita, por exemplo, mecanicamente ou com jato de meio adequado.

A Fig. 6 mostra outro modo de realização de um aparelho de limpeza para bicos de vazamento 1 de uma caldeira. O aparelho de limpeza compreende uma unidade de limpeza móvel e uma unidade de controle (não mostrada na Fig.). No exemplo, a unidade de limpeza é um robô industrial, arranjado para limpar diversos bicos de vazamento 1. No exemplo, adicionalmente a uma primeira parte de braço 9 e uma segunda parte de braço 10, o membro de limpeza 7 da unidade de limpeza compreende um executor

final 17 conectado à segunda parte de braço. O executor final 17 é, vantajosamente, conectado à segunda parte de braço 10 de maneira que o executor final possa girar em relação à parte de braço. Ao executor final 17, por sua vez, foi conectada uma ferramenta 12 ou um trocador de ferramenta adequada. Por exemplo, a unidade de limpeza pode mover-se em frente aos bicos de vazamento 1 via um trajeto 5 adequado, que fica no piso, no exemplo. É possível também que a unidade de limpeza de acordo o exemplo compreenda meios de transferência para girar a unidade de limpeza para o bico de vazamento 1 sendo limpa. Por exemplo, em um modo de realização, uma unidade de limpeza pode ser usada para limpar três bicos de vazamento 1 pelo giro do robô e/ou do braço do robô horizontalmente. Desse modo, a unidade de limpeza pode ser colocada em uma posição, da qual a limpeza de diversos bicos de vazamento 1 é efetuada. Em uma solução, diversas unidades de limpeza adjacentes são usadas, cada uma das quais é usada para limpar diversos bicos de vazamento 1 por girar a unidade de limpeza. Usando um robô industrial com diversos graus de liberdade como uma unidade de limpeza possibilita também trajetos versáteis, por meio dos quais é possível efetuar várias tarefas. Por exemplo, por meio de ferramentas 12 adequadas, é possível efetuar monitoramento, limpeza ou fechamento/abertura de várias escotilhas, portas e paredes.

Como atuadores criando a dinâmica do dispositivo de limpeza, é possível usar dispositivos adequados para a finalidade, como, por exemplo, diferentes motores elétricos, atuadores hidráulicos e pneumáticos e sua direção de movimentação pode ser, por exemplo, linear ou rotativa. Os atuadores podem ser colocados de vários modos. Por exemplo, eles podem ser localizados centralizados em conexão com o carrinho 6, do qual a energia é transferida com estruturas adequadas para as partes de braço 9, 10 e outros alvos necessários. Os atuadores também podem ser colocados em diferentes locais do dispositivo de limpeza ou unidade de limpeza, em cujo caso a

movimentação da parte de braço 9, 10 é criada por um atuador na parte de braço ou na conexão 8, 11 da parte de braço.

De modo a determinar a localização da unidade de limpeza, é possível usar várias soluções. O trajeto 5 pode compreender estruturas de identificação, por meio das quais a localização e/ou posicionamento da unidade de limpeza pode ser feito. Em um modo de realização, o posicionamento ocorre por meio de visão de computador e, em uma aplicação, são usados membros de medição, e a posição é determinada com base na informação de medição recebida deles. É possível também usar diferentes comutadores e controles mecânicos, elétricos e/ou óticos (como, por exemplo, diferentes comutadores de limitação).

As Figs. 2 a 5 mostram meios de limpeza para um bocal de ar também. No exemplo, os meios de limpeza para um bocal de ar compreendem um membro de limpeza 14 que, no exemplo, é um bocal específico., bem como, um atuador 15, que é ajustado no carrinho 6 da unidade de limpeza. Desse modo, diversos bocais de ar podem ser acionados com um atuador 15. Na Fig. 2, o atuador 15 está na posição livre, em cujo caso o membro de limpeza 14 não está no bocal de ar. Na Fig. 3, o atuador 15 está na posição de trabalho, em cujo caso o membro de limpeza 14 se projeta para o bocal de ar.

O exemplo da Fig. 2 mostra também uma parede protetora 16. A parede protetora 16 separa a área de bico de vazamento A1 e a área de trabalho A2. A área de trabalho A2 significa uma área na qual o pessoal tem que permanecer e/ou se mover quando a caldeira estiver em uso. A parede protetora 16 pode ser aberta e fechada, em cujo caso, entre outras coisas, trabalho de reparo e manutenção programado na vizinhança imediata dos bicos de vazamento pode ser executado pela abertura da área necessária da parede protetora. A parede protetora 16 pode compreender, por exemplo, diversos elementos de porta, que podem ser movidos na direção da parede da

cadeira.

Pela colocação do equipamento de limpeza de bicos de vazamento 1 na área entre a parede protetora 16 e a parede da caldeira (área A de bico de vazamento), conforme mostrado na Fig. 2, o aparelho de limpeza
5 pode ser separado da área de trabalho A2. Desse modo, segurança de trabalho é também aumentada, quando o equipamento que se move é separado da área de trabalho A2.

A operação do dispositivo de limpeza é controlada por uma unidade de controle. A unidade de controle pode ser implementada de vários
10 modos. Por exemplo, as funções da unidade de controle podem ser implementadas por programação e o programa pode estar em sua própria unidade de processamento de dados ou em uma unidade de processamento de dados juntamente com algum outro programa. Em uma aplicação, os comandos da unidade de controle são uma parte do outro conjunto de
15 comando do programa de uso de caldeira. Controle baseado em programa possibilita arranjar o controle especificamente de bico de vazamento, caso necessário. Desse modo, é possível notar as características individuais de bicos de vazamento 1 e seus possíveis efeitos sobre a limpeza.

A programação de controle baseado em programa pode ser
20 implementada de vários modos, como por entrar com comandos separadamente em uma unidade de controle ou guiando ou ensinando a desejada função à unidade de controle. Na programação, entre outras coisas, os trajetos de movimentação do membro de limpeza 7 e informação conexa à movimentação do carrinho 5 é determinada.

25 O programa compreende os comandos necessários para implementar o método de limpeza. O método pode compreender, por exemplo, fases de trabalho com as quais a unidade de limpeza é forçada para a localização do bico de vazamento, a escotilha protetora do bico de vazamento é aberta, o bico de vazamento é limpo, as cercanias do bico de

vazamento são limpas, a escotilha do bico de vazamento é fechada. Naturalmente, pode haver mais ou menos fases de trabalho, dependendo da aplicação. Uma fase de trabalho compreende também fases de sub-trabalho. Por exemplo, a fase de trabalho de bico de vazamento pode compreender

5 fases para limpar a abertura de caldeira, a parte superior do bico e a parte inferior do bico.

Comandos separados também podem ser providos para manutenção. Por exemplo, uma unidade de limpeza determinada como reparável pode ser movida para a localização desejada, por exemplo, para a

10 área de borda distante da vizinhança imediata da parede da caldeira. Adicionalmente, as partes de braço 9, 10 podem ser posicionadas em uma posição predeterminada, em cujo caso o trabalho de manutenção mais típico é fácil e rápido de ser executado.

O aparelho de limpeza acima descrito pode ser suado de

15 diversos modos. Em uma aplicação, a limpeza de bicos de vazamento 1 é efetuada como um conjunto repetido continuamente. Desse modo, os bicos de vazamento 1 são limpas periodicamente. Por exemplo, a unidade de limpeza limpa os bicos de vazamento 1 de uma parede da cadeira, uma de cada vez, em uma fileira. Após limpar a primeiro bico de vazamento 1, a unidade de

20 limpeza se move para o bico de vazamento seguinte e o limpa, e, depois, se move adicionalmente para os seguintes bicos de vazamento. Quando todos os bicos de vazamento 1 tiverem sido limpas, a unidade de limpeza pode retorna para o ponto inicial para aguardar o início do segundo turno de limpeza. É possível também determinar que alguns bicos de vazamento 1 são limpas com

25 mais frequência e algumas com menos frequência, caso diferenças tiverem sido notadas na sensibilidade à obstrução dos bicos de vazamento.

Em uma aplicação, a limpeza é iniciada separadamente pelo usuário ou supervisor. Desse modo, quando o pessoal detecta uma necessidade de limpeza, esta é iniciada. A limpeza pode, em um modo de

realização, ser direcionada em bicos de vazamento 1, em cujo caso a unidade de limpeza limpa automaticamente todas os bicos de vazamento 1 após receber um comando de partida. Em um modo de realização, um bico de vazamento 1 que tem que ser limpa é determinada, e a unidade de limpeza
5 limpa automaticamente os bicos de vazamento determinadas para serem limpas após receber um comando de partida.

Em um modo de realização, os bicos de vazamento 1 que estão obstruídas e/ou quase obstruídas são identificadas automaticamente e a unidade de limpeza limpa automaticamente os bicos de vazamento precisando
10 de limpeza. Alguns meios de monitoração adequados podem ser usados para a identificação, como, por exemplo, visão por computador ou algum outro sensor que acompanha um fluxo de vazamento ou uma característica conectada ao mesmo. Os meios de monitoração podem ser específicos para aplicação de bico de vazamento, ou diversos bicos de vazamento podem ser
15 monitoradas com um meio de monitoração. Em um modo de realização, os meios de monitoração são colocados em um carrinho se movendo sobre o trajeto 5, em cujo caso a monitoração pode ser executada pela movimentação do carrinho de um bico de vazamento 1 para outra. O carrinho pode se um carrinho de monitoração separado e os meios de monitoração podem ser
20 colocados na unidade de limpeza.

Em um modo de realização, a unidade pode ser controlada manualmente. Desse modo, a pessoa pode, de maneira adequada, controlar a operação e movimentação da unidade de limpeza. Por exemplo, cuidar de obstrução e situação anormais difíceis é, portanto, possível. Controle pode
25 ocorrer, por exemplo, por meio de uma unidade de controle portátil ou de uso remoto à sala de controle. Uso remoto muitas vezes exige informação visual, que é o porquê é vantajoso colocar uma câmera na unidade de limpeza.

Em um modo de realização, há uma unidade de limpeza sobre uma parede da caldeira. Por exemplo, pode haver nove bicos de vazamento 1

sobre uma parede, em cujo caso uma unidade de limpeza pode limpar nove bicos de vazamento. Em outro modo de realização há, por sua vez, duas ou mais unidades de limpeza sobre uma parede da cadeira. Desse modo, é possível reparar uma unidade de limpeza e, ao mesmo tempo, usar outra
5 unidade de limpeza para limpar os bicos de vazamento 1. O uso de diversas unidades de limpeza possibilita também equipar as unidades de limpeza de diversos modos, em cujo caso, em situações diferentes, é possível usar uma unidade de limpeza diferentemente equipada.

É possível também combinar as aplicações acima descritas e
10 modos de realização de tal modo que a solução criada compreenda duas ou mais das estruturas acima descritas e/ou modos de operação. Por exemplo, a unidade de limpeza pode compreender diferentes atuadores e diferentes sensores e pode ser possível controlar de vários modos.

Pela combinação, de vários modos, os modos e estruturas
15 revelados em conexão aos diferentes modos de realização da invenção apresentados acima, é possível produzir vários modos de realização da invenção de acordo o espírito da invenção. Por conseguinte, os exemplos acima apresentados não têm que ser interpretados como restritivos à invenção, mas os modos de realização da invenção podem ser variados livremente
20 dentro do escopo das características inventivas apresentadas nas reivindicações adiante.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de limpeza compreendendo uma unidade de limpeza para limpar um ou mais bicos de vazamento (1) de uma caldeira de recuperação, a unidade de limpeza compreendendo um membro de limpeza motorizado (7) para limpar os bicos de vazamento, caracterizado pelo fato de que o aparelho de limpeza compreende adicionalmente um trilho ou uma barra guia (5) guiando e suportando a unidade de limpeza e a unidade de limpeza é configurada para se deslocar ao longo do trilho ou da barra guia (5) para o local de cada bico de vazamento (1), e que a unidade de limpeza compreende adicionalmente meios de transferência motorizados para transferir a unidade de limpeza para o local de cada bico de vazamento (1) para limpar um bico de vazamento por vez.

2. Aparelho de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de limpeza compreende um carrinho (6) formando pelo menos uma parte dos meios de transferência, através do qual a unidade de limpeza é conectada ao trilho ou à barra guia (5) sendo uma estrutura guiando o carro (6).

3. Aparelho de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de limpeza compreende um carrinho (6) formando pelo menos uma parte dos meios de transferência, e que o membro de limpeza (7) compreende pelo menos uma primeira parte de braço (9) e uma segunda parte de braço (10), ao qual a primeira parte de braço é conectada ao carrinho por uma primeira estrutura de articulação (8) e à segunda parte de braço (10) por uma segunda estrutura de articulação (11).

4. Aparelho de limpeza, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do membro de limpeza (7) compreender adicionalmente uma ferramenta de limpeza trocável (12) acoplada à extremidade da segunda parte de braço (10).

5. Aparelho de limpeza, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato da unidade de limpeza compreender adicionalmente meios (15) para usar um dispositivo de limpeza (14) do bocal de ar da caldeira de recuperação.

5 6. Aparelho de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da unidade de limpeza ser suspensa a partir do trilho ou da barra guia (5).

10 7. Método para limpar dois ou mais bicos de vazamento (1) de uma caldeira de recuperação com uma unidade de limpeza motorizada, caracterizado pelo fato da unidade de limpeza ser transferida em uma maneira motorizada ao longo de um trilho ou uma barra guia (5) guiando e suportando a unidade de limpeza para a localização de cada bico de vazamento (1) a ser limpo.

15 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a unidade de limpeza compreende meios de transferência motorizados para transferir a unidade de limpeza.

24

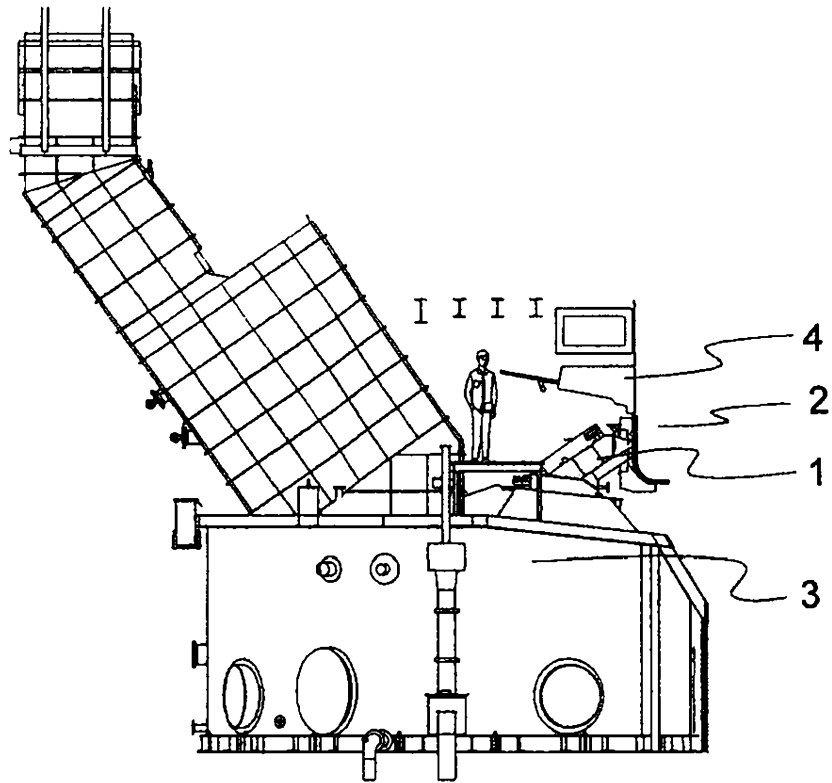


Fig. 1

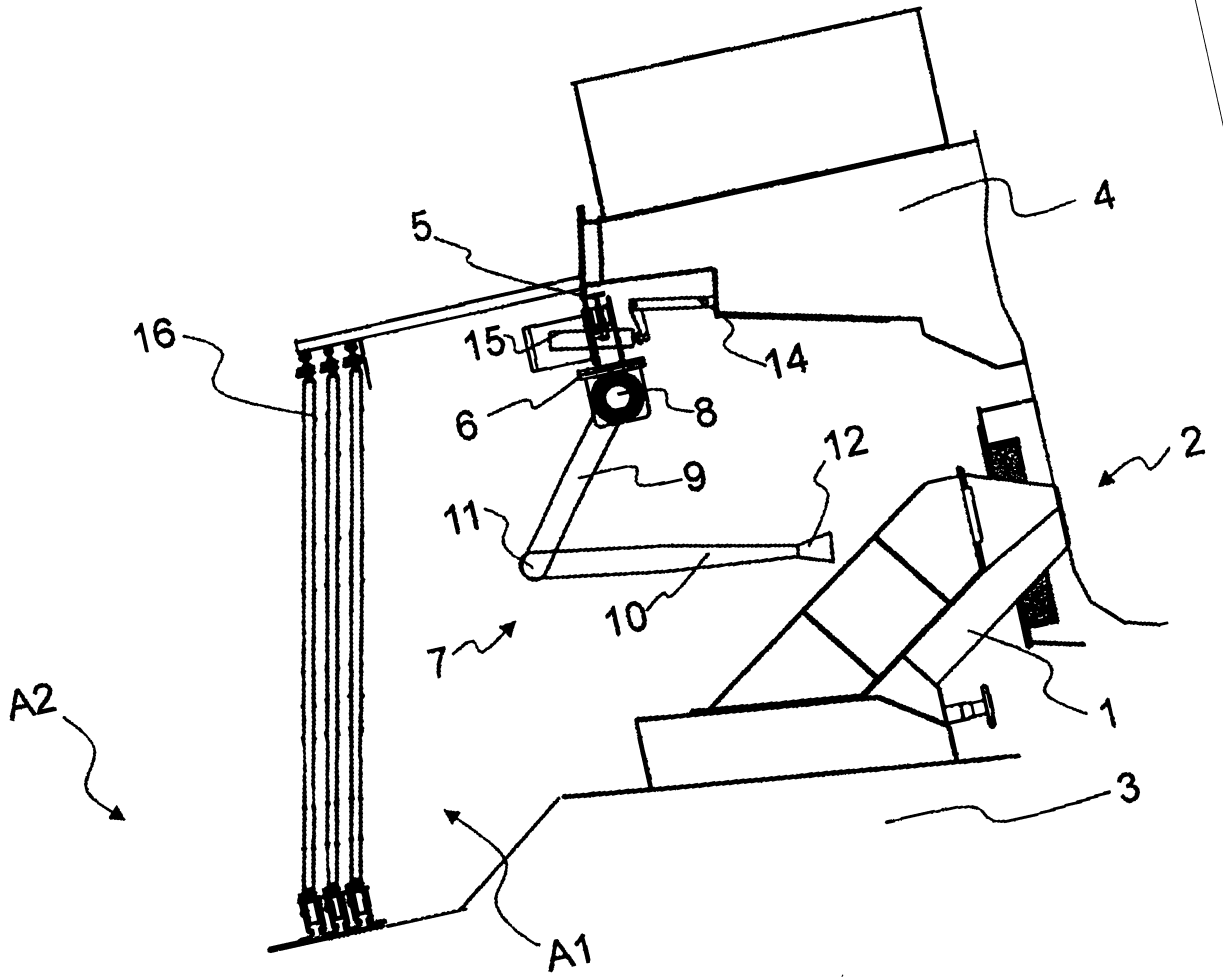


Fig. 2

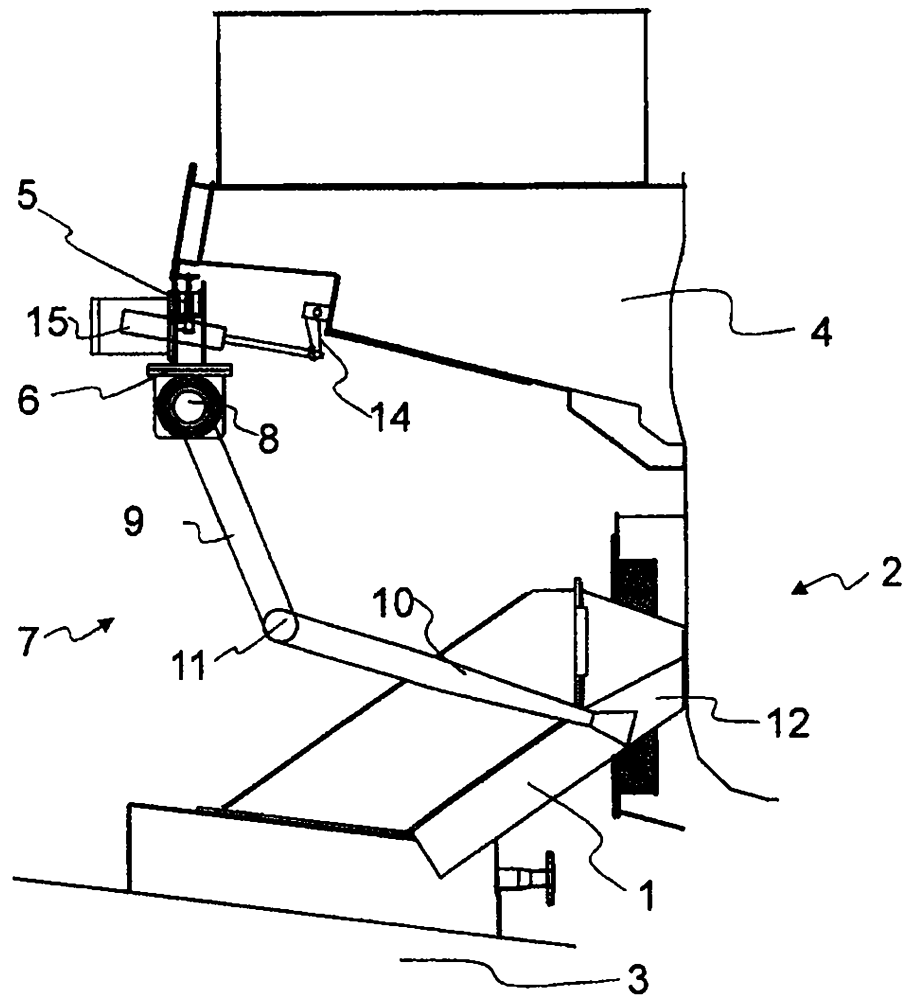


Fig. 3

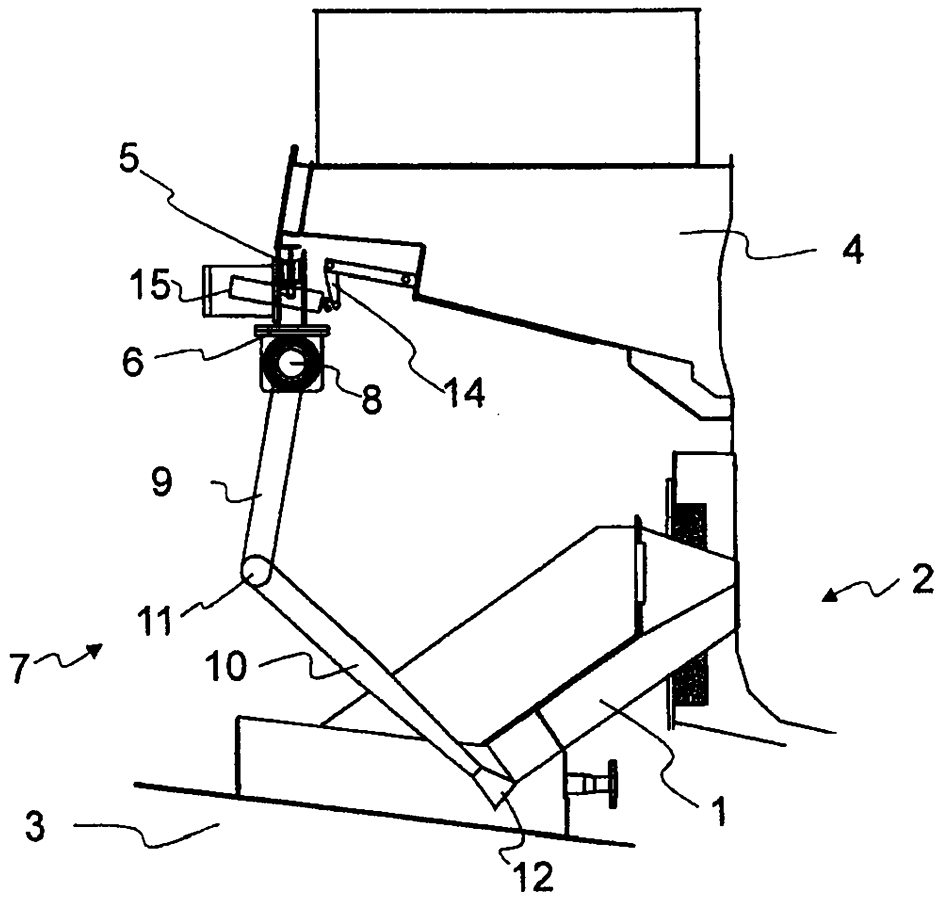


Fig. 4

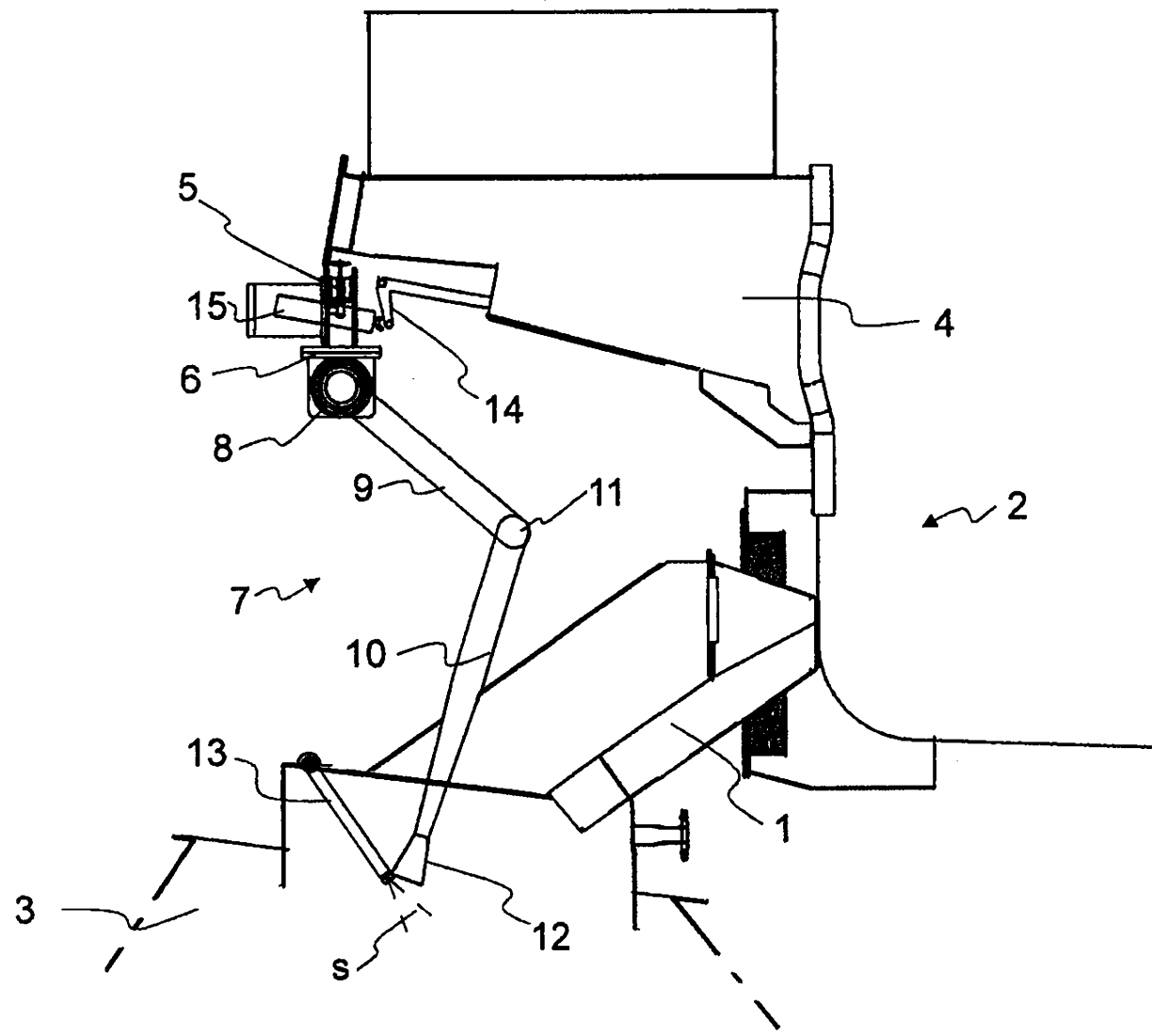


Fig. 5

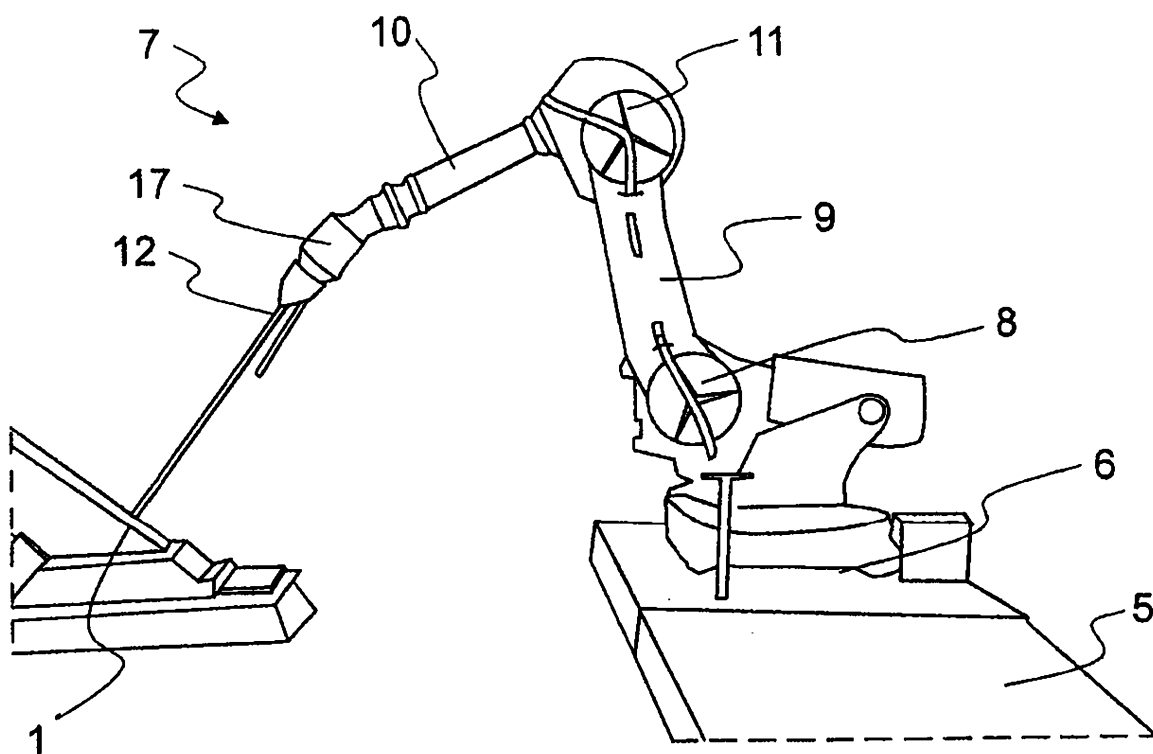


Fig. 6