

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2002.12.20	(73) Titular(es): EVONIK ENERGY SERVICES GMBH RUTTENSCHIEDER STRASSE 1-3 45128 ESSEN DE
(30) Prioridade(s): 2002.06.20 DE 10227639	
(43) Data de publicação do pedido: 2005.03.16	
(45) Data e BPI da concessão: 2007.11.28 030/2008	(72) Inventor(es): KLAUS GROMMES DE WOLFGANG SCHULTHOFF DE
	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT

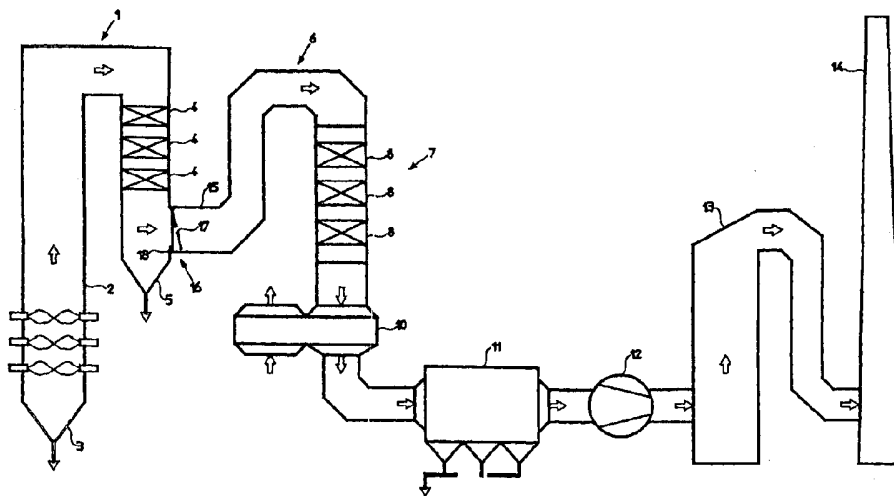
(54) Epígrafe: **CENTRAL A CARVÃO**

(57) Resumo:

RESUMO

"CENTRAL A CARVÃO"

A central a carvão é aquecida por um aquecimento a seco e apresenta uma caldeira (1) que está ligada a um catalisador (7) de remoção de óxido de azoto através de um canal (6) de gás de combustão. No ponto de transição entre uma tremonha (5) de cinzas da caldeira (1) e uma secção (15) horizontal do canal (6) de gás de combustão está disposto um separador (16) de cinza grosseira que apresenta uma peneira (17) suspensa de forma pendular e um esbarro (18) que define a posição de repouso da peneira (17). O fluxo de gás de combustão coloca a peneira (17) em movimentos pendulares razão pela qual se soltam da peneira grossas partículas de cinza que deslizam para a tremonha (5) de cinzas. Este efeito é reforçado pelo facto de a peneira (17), nos seus movimentos pendulares, bater contra o esbarro (18). Além disso, para ampliar a sua superfície de peneira e aumentar o efeito de limpeza automática, a peneira (17) forma pregas que estão orientadas contra a direcção do fluxo.



DESCRIÇÃO

"CENTRAL A CARVÃO"

A invenção refere-se a uma central a carvão com uma caldeira que pode ser aquecida por uma combustão a seco e com um canal de gás de combustão ligado à caldeira que conduz a um catalisador de remoção de óxido de azoto. A invenção refere-se ainda a um separador de cinza grosseira com uma secção do canal de gás de combustão.

Em combustões a seco, a cinza tomba como pó seco, em parte, sugado em baixo, a partir da câmara de combustão mas, em parte, arrastado também pelo fluxo de gás de combustão. O catalisador de remoção de óxido de azoto constitui-se por estruturas de canais estreitos e o pó arrastado tem a tendência para se depositar nas faces do catalisador. Isto faz com que as paredes do canal percam progressivamente o seu efeito catalítico. Por conseguinte, é-se forçado a limpar os catalisadores, muitas vezes, empregando sopradores de fuligem ou então aplicando, também, a limpeza ultrasónica. Verificou-se que, contudo, subsiste a tendência para os canais do catalisador ficarem obstruídos, nomeadamente, de tal modo que os entupimentos deixam de poder ser eliminados com os meios convencionais.

A par de uma diminuição do efeito catalítico, aumenta a perda de pressão através da redução da secção transversal de fluxo. Efeitos de entupimento semelhantes foram observados no pré-aquecedor de ar, funcionando de forma regenerativa e ligado a jusante. A perda de pressão pode tornar-se tão grande que o

filtro eléctrico, situando-se a jusante do pré-aquecedor de ar, atinge os seus limites de resistência através do ventilador de tiragem induzida, ligado a jusante. Isto pode obrigar a diminuir a carga da central, medida essa que se afigura desvantajosa e que, além disso, não representa naturalmente qualquer solução duradoura. Antes pelo contrário, mais tarde ou mais cedo, a central tem de ser colocada fora de serviço, de modo a substituir os catalisadores obstruídos. Mesmo na situação de desmontados, a remoção dos entupimentos revela-se quase não praticável.

A partir do documento DE 4436207 A é conhecida uma central a carvão com uma caldeira à qual está ligado um canal de gás de combustão que conduz a um catalisador de remoção de óxido de azoto. Um separador de cinza grosseira está disposto a montante do catalisador, numa secção do canal de gás de combustão.

O documento EP 0764455 A descreve um filtro de fuligem para a separação de partículas com teor de carbono, provenientes de fluxos de gás de escape de máquinas de combustão a diesel.

A invenção tem como objectivo subjacente proteger o catalisador de remoção de óxido de azoto de uma maneira fácil e eficaz contra tais entupimentos, os quais já não podem ser eliminados com os meios convencionais.

Visando a solução deste objectivo, a central a carvão, de acordo com a invenção, caracteriza-se pelas características da reivindicação 1 e da reivindicação 5. As formas de realização vantajosas da central a carvão, de acordo com a invenção, estão indicadas nas reivindicações dependentes 2 a 4 e 6. O objectivo que se coloca é também solucionado, de acordo com a invenção, através de um separador de cinza grosseira, de acordo com a reivindicação 10. As configurações vantajosas do separador de

cinza grosseira estão indicadas nas reivindicações dependentes 11 a 13.

Está subjacente à invenção o reconhecimento de que, dependendo do tipo de carvão e da distribuição da temperatura no interior da câmara de combustão, se pode exceder, localmente, o ponto de amolecimento da cinza. Isto faz com que as partículas de cinza originalmente secas e pulverulentas, se colem umas às outras ou até sinterizem. Geram-se partículas grosseiras de cinza que, embora se infiltrem nos canais do catalisador, se podem no entanto ali encravar e constituir, no seu conjunto, os entupimentos. A aderência no interior dos canais do catalisador é suficiente para excluir uma limpeza com os meios normais. Em teoria, poder-se-ia desobstruir cada um dos canais, mas não na prática, se se considerar que os canais do catalisador apresentam, respectivamente, uma secção transversal numa ordem de grandeza de 50 mm^2 , enquanto a secção transversal do canal de gás de escape se situa numa ordem de grandeza de 45 m^2 . Os canais têm, aproximadamente, 1 m de comprimento e o canal de gás de combustão comporta 3 a 4 estágios de catalisação deste tipo.

A renovação dos catalisadores é extremamente dispendiosa, nomeadamente, por um lado, devido aos períodos inevitáveis de paralisação da central e por outro, devido aos custos de aquisição e de montagem dos catalisadores.

O separador de cinza grosseira, de acordo com a invenção, impede que as partículas de cinza de tal dimensão e que poderiam originar um entupimento dos canais do catalisador, atinjam sequer os catalisadores. A peneira apresenta uma largura de malha correspondente. No restante, estende-se essencialmente por toda a secção transversal do canal de gás de combustão.

Afigura-se de uma importância essencial que a peneira seja mantida em movimento pelo fluxo de gás de combustão. O fluxo de gás de combustão encontra-se constantemente sob pulsações insignificantes que são suficientes para provocarem os movimentos ou vibrações da peneira pretendidos. Acrescem alterações fortes do fluxo de gás de combustão quando, nomeadamente, a carga da central é alterada.

Os movimentos da peneira fazem com que as partículas grosseiras de cinza sejam sacudidas, caso estas estejam aderidas à superfície da peneira. Neste caso, é particularmente vantajoso definir a posição de repouso da peneira através de um esbarro que, de vez em quando, interrompe abruptamente o movimento de reposição da peneira. O embate, que aqui se produz, permite que se soltem também aquelas partículas que se tinham encravado na peneira de forma relativamente fixa.

A peneira pode estar disposta na perpendicular em relação à direcção de corrente do fluxo de gás de escape ou também inclinada em relação à mesma. A força de uma mola pode ser empregue como força de reposição. Normalmente, o mais vantajoso será a utilização da força de gravidade como força de reposição. É possível também ancorar a peneira, de forma elástica, no canal de gás de combustão, sendo que a força de reposição é gerada no suporte articulado da peneira. O acoplamento da peneira no interior do canal de gás de combustão pode processar-se em baixo, de lado ou então, também, em cima.

Neste último caso, é particularmente vantajoso que a secção do canal de gás de combustão, em que está disposto o separador de

cinza grosseira, se estenda essencialmente na horizontal e que a peneira do separador de cinza grosseira esteja suspensa de forma articulada. Isto representa uma construção muito simples e eficaz, em que a força de gravidade produz a força de reposição.

Neste caso, o esbarro, que define a posição de repouso da peneira, pode estar deslocado a jusante em relação à suspensão articulada da peneira. Isto significa que, na sua posição de repouso, a peneira ocupa uma determinada posição oblíqua e que, aquando do movimento pendular de retorno, bate contra o esbarro, já antes de atingir uma posição vertical. Por conseguinte, o martelar da peneira torna o efeito de limpeza particularmente intensivo.

As características da reivindicação 5 caracterizam uma solução do objectivo colocado e que pode ter aplicação independentemente da solução discutida até aqui, embora, de um modo preferido, seja aplicada juntamente com a solução discutida até aqui. As pregas da peneira estendendo-se, essencialmente em paralelo umas em relação às outras, provocam uma ampliação drástica da superfície da peneira, oferecendo, deste modo, a possibilidade de configurar os furos da peneira relativamente pequenos. Verificou-se que o tamanho crítico das partículas grosseiras de cinza se inicia aproximadamente nos 5 mm. De um modo preferido, a medida dos furos da peneira deverá ser escolhida, portanto, aproximadamente em 5 mm x 5 mm. Por acréscimo a este puro efeito de peneira, o pregueado provoca ainda uma autolimpeza reforçada da peneira. As partículas incidem obliquamente sobre a superfície da peneira, de modo que o seu movimento possui uma componente paralela em relação à superfície da peneira. Isto contraria a tendência das partículas em se encravarem nos furos da peneira. Acresce ainda que também o fluxo

de gás de escape experimenta um determinado desvio e agitação o que fortalece igualmente o efeito de autolimpeza.

É essencial que as pregas da peneira estejam orientadas a montante e que a peneira possua, ela própria, uma orientação que permita deixar cair as partículas para fora das pregas da peneira. Não tem qualquer importância o facto de, neste caso, a peneira ser atingida pelo fluxo na vertical ou obliquamente ou de se encontrar num canal de gás de combustão horizontal, vertical ou inclinado.

As pregas da peneira podem ser abauladas. Em contrapartida, afigura-se mais vantajoso que as pregas da peneira sejam formadas por secções de superfície planas dispostas de forma angular, umas em relação às outras. Isto exclui que as partículas incidam, essencialmente na vertical, sobre determinadas zonas da superfície da peneira.

Em aperfeiçoamento da invenção, é proposto que as secções de superfície da peneira encostem a redes de suporte dispostas a jusante. Por este meio é impedido que a peneira se amolgue. Conforme mencionado, as medidas dos furos da peneira perfazem 5 mm x 5 mm, sendo que o arame da peneira apresenta um diâmetro de 1 mm. Em contrapartida, a rede metálica de suporte possui, de um modo preferido, uma abertura de malha de 33 mm x 33 mm, nomeadamente, com uma espessura de arame aproximadamente de 3 mm. Nestas medidas, verificou-se ser mínimo o aumento da perda de pressão devido à rede de suporte e que, por outro lado, a peneira é mantida segura de forma bastante fiável.

Uma construção particularmente simples resulta do facto de as secções de superfície da peneira e as redes de suporte correspondentes estarem retesadas sobre caixilhos fixados numa

armação de suporte. Em caso de ocorrência de desgaste ou de quaisquer outros danos, os caixilhos podem ser substituídos individualmente.

Num aperfeiçoamento essencial da invenção, é proposto que a secção do canal de gás de combustão, que comporta o separador de cinza grosseira, se ligue a uma tremonha de cinzas e que o separador de cinza grosseira esteja disposto no ponto de transição da tremonha de cinzas para a secção do canal de gás de combustão. Isto faz com que todas as partículas de cinza, que caem da peneira do separador de cinza grosseira, desemboquem directamente na tremonha de cinzas e tomem o percurso regular de eliminação das cinzas.

Em seguida, a invenção é descrita mais pormenorizadamente, com base num exemplo de realização preferido, associado ao desenho em anexo. O desenho mostra na:

Figura 1 uma representação, em esquema, de uma central a carvão;

Figura 2 um módulo de um catalisador de remoção de óxido de azoto correspondente;

Figura 3 uma vista parcial das peças agregadas de um pré-aquecedor de ar regenerador correspondente;

Figura 4 um corte horizontal através de uma peneira de um separador de cinza grosseira, numa representação bastante esquematizada;

Figura 5 uma vista posterior da peneira, de acordo com a figura 4;

Figura 6 o detalhe "A" da figura 4 numa escala ampliada.

De acordo com a figura 1, a central a carvão apresenta uma caldeira 1, com uma câmara 2 de combustão para um aquecimento a seco, sendo que uma tremonha 3 de cinzas se liga à câmara 2 de combustão. À caldeira 1 pertencem ainda permutadores 4 térmicos a cuja caixa se liga uma outra tremonha 5 de cinzas. A caldeira 1 está ligada, através de um canal 6 de gás de combustão, a um catalisador 7 de remoção de óxido de azoto. Este último apresenta uma multiplicidade de estágios 8 de catalisação, respectivamente, compostos de módulos 9 (ver figura 2). As medidas dos canais formados pelos módulos 9 perfazem 7,1 mm x 7,1 mm x 1000 mm.

Ao catalisador 7 de remoção de óxido de azoto liga-se um pré-aquecedor 10 de ar cujas peças agregadas estão visíveis a partir da representação parcial, de acordo com a figura 3. Sucedem-se um filtro 11 eléctrico, um ventilador 12 de tiragem induzida e um lavador 13 para a dessulfuração dos gases de combustão a partir do qual os gases de combustão depurados entram numa chaminé 14.

O canal 6 de gás de combustão liga-se à tremonha 5 de cinzas mediante uma secção 15 horizontal. No ponto de transição está previsto um separador 16 de cinza grosseira que compreende uma peneira 17 suspensa de forma pendular, bem como um esbarro 18 que define a posição de repouso da peneira 17.

Durante o funcionamento da central, o fluxo de gás de combustão coloca, em movimentos pendulares, a peneira 17 do separador 16 de cinza grosseira, nomeadamente, devido às pulsações no fluxo constante de gás de escape, bem como devido aos débitos alternantes aquando das alterações de carga. Os

movimentos pendulares actuam de modo a que partículas grosseiras de cinza, coladas ou sinterizadas, que ficaram suspensas na peneira 17, tombem desta e entrem na tremonha 5 de cinzas. Este efeito é ajudado pelo facto de a peneira 17 embater, de vez em quando, no esbarro 18 o que conduz à expulsão das partículas. Desta maneira, os canais dos escalões 8 de catalisadores são protegidos contra a entrada de partículas grosseiras de cinza (> 5 mm) as quais, de outro modo, poderiam sedimentar-se nos canais e obstruí-los. O pré-aquecedor 10 de ar é protegido na mesma medida.

O corte horizontal, de acordo com a figura 4, mostra que a peneira 17 se constitui por secções 19 de superfície dispostas de forma angular, umas em relação às outras. Estas configuram pregas 20 direccionadas em sentido contrário ao do fluxo. As partículas grosseiras de cinza incidem, por conseguinte, obliquamente sobre as secções 19 de superfície e são desviadas paralelamente a estas. Por este meio diminui a tendência para as partículas de cinza se encravarem nos furos da peneira. Além disso, a configuração pregueada da peneira 17 aumenta a sua superfície de penetração de modo que se pode funcionar com furos de peneira relativamente pequenos, sem aumentar a perda de pressão.

A figura 5 mostra que as secções 19 de superfície da peneira 17 estão retesadas sobre caixilhos 21 que estão fixados numa armação 22 de suporte e que podem ser substituídos individualmente. Como se depreende da vista posterior da figura 5, a armação 22 de suporte encontra-se sobre o lado da peneira 17, assente a jusante.

Tal como exemplificado em associação com a figura 1, a peneira 17 está suspensa, de forma pendular, na secção 15 do

canal 6 de gás de combustão. Para isto servem os elementos 23 de suspensão representados na figura 5.

A partir da representação em detalhe da figura 6, salienta-se o facto de as secções 19 de superfície da peneira 17 repousarem, respectivamente, sobre uma rede 24 de suporte e de, juntamente com esta, estarem retesadas respectivamente sobre o caixilho 21 correspondente. Enquanto os furos da peneira apresentam as medidas de 5 mm x 5 mm, com uma espessura de arame de 1 mm, a abertura de malha da rede de suporte perfaz 33 mm x 33 mm, com uma espessura de arame de 3 mm. As redes 24 de suporte impedem que as respectivas secções 19 de superfície da peneira 17 se amolguem.

No âmbito da invenção estão obviamente proporcionadas possibilidades de modificações. Sobretudo, numa suspensão pendular, a peneira pode estar configurada plana ou, numa configuração pregueada, a peneira pode estar disposta imóvel, no canal de gás de combustão, embora a combinação destas características, que foi descrita, seja particularmente vantajosa. Em vez da suspensão pendular podem equacionar-se quaisquer outras possibilidades de fixação, mesmo aquelas em que a força de reposição não é produzida pela força de gravidade, mas antes pela força de uma mola ou de um acoplamento elástico. A utilização de pesos de carga é igualmente possível. O esbarro que define a posição de repouso pode provocar uma deflexão prévia da peneira. A configuração de construção, de acordo com as figuras 5 e 6, muito embora seja particularmente vantajosa é também, sem dúvida, susceptível de ser modificada.

Lisboa, 30 de Janeiro de 2008

REIVINDICAÇÕES

1. Central a carvão com

- uma caldeira (1) que pode ser aquecida por aquecimento a seco,
- um canal (6) de gás de combustão ligado à caldeira (1), que conduz a um catalisador (7) de remoção de óxido de azoto, e
- um separador (16) de cinza grosseira que está disposto a montante do catalisador (7), numa secção (15) do canal (6) de gás de combustão e que apresenta uma peneira (17) que se estende, essencialmente, por toda a secção transversal do canal (6) de gás de combustão, caracterizada por a peneira (17) do separador (16) de cinza grosseira poder ser desviada de uma posição de repouso pelo fluxo de gás de combustão, contra a acção de uma força de reposição.

2. Central a carvão, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a posição de repouso da peneira (17) estar definida por um esbarro (18).

3. Central a carvão, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por a secção (15) do canal (6) de gás de combustão no qual está disposto o separador (16) de cinza grosseira se estender essencialmente na horizontal e por a peneira (17) do separador (16) de cinza grosseira estar suspensa de forma articulada.

4. Central a carvão, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por o esbarro (18) que define a posição de repouso da peneira (17), estar deslocado a jusante em relação à suspensão articulada da peneira (17).
5. Central a carvão com
 - uma caldeira (1) que pode ser aquecida por um aquecimento a seco,
 - um canal (6) de gás de combustão ligado a uma caldeira (1), que conduz a um catalisador (7) de remoção de óxido de azoto, e
 - um separador (16) de cinza grosseira que está disposto a montante do catalisador (7), numa secção (15) do canal (6) de gás de combustão e que apresenta uma peneira (17) que se prolonga, essencialmente, por toda a secção transversal do canal (6) de gás de combustão, caracterizada por a peneira (17) do separador (16) de cinza grosseira formar pregas (20) orientadas a montante e estendendo-se, no essencial, paralelamente umas em relação às outras.
6. Central a carvão, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada por as pregas (20) da peneira (17) serem formadas por secções (19) de superfícies dispostas de forma angular, umas em relação às outras.
7. Central a carvão, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada por as secções (19) de superfície da peneira (17) encostarem a redes (24) de suporte dispostas a jusante.
8. Central a carvão, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por as secções (19) de superfície da peneira

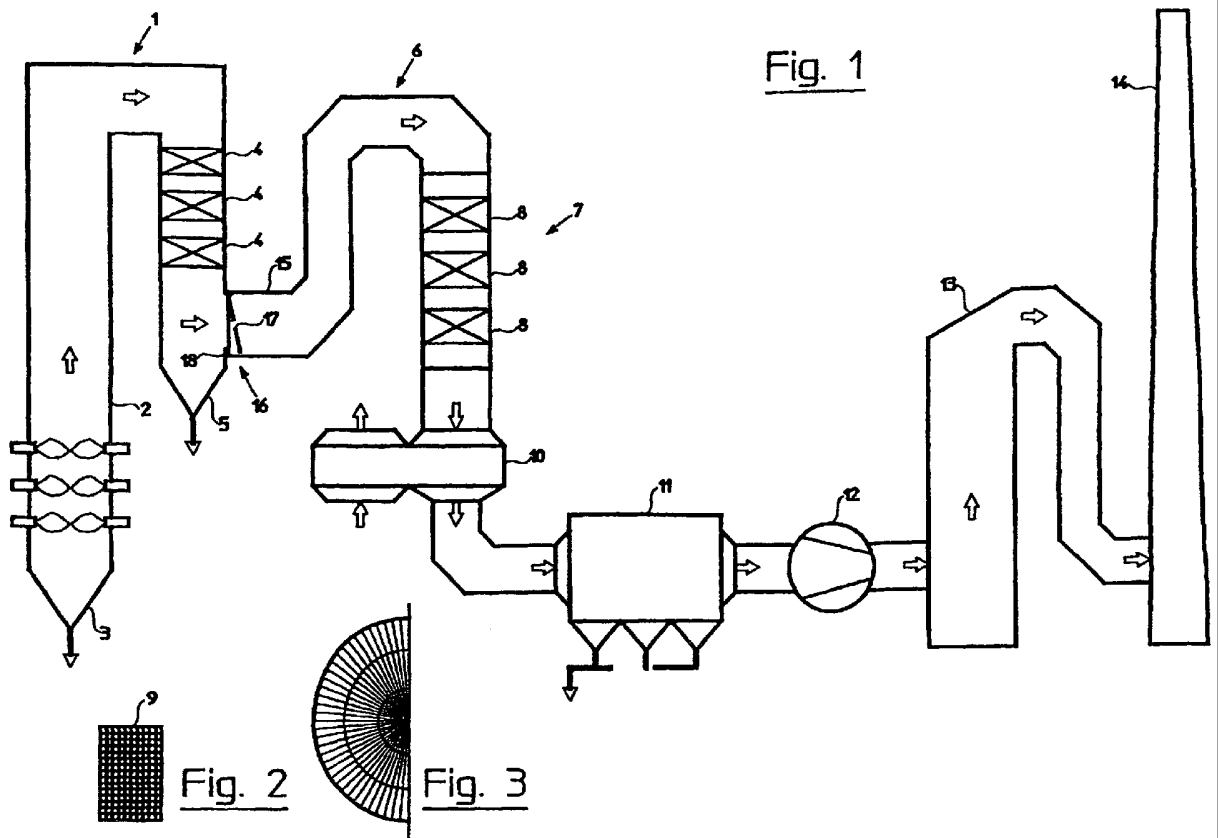
(17) e as redes (24) de suporte correspondentes serem retesadas sobre caixilhos (21) fixados numa armação (22) de suporte.

9. Central a carvão, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada por a secção (15) do canal (6) de gás de combustão, que comporta o separador (16) de cinza grosseira, se ligar a uma tremonha (5) de cinzas e por o separador (16) de cinza grosseira estar disposto no ponto de transição da tremonha (5) de cinzas para a secção (15) do canal (6) de gás de combustão.
10. Separador (16) de cinza grosseira com uma secção (15) do canal de gás de combustão e com uma peneira (17) que está disposta na secção (15) do canal de gás de combustão, sendo que a peneira (17) se estende, essencialmente por toda a secção transversal da secção (15) do canal de gás de combustão, apresentando pregas que, essencialmente, se estendem em paralelo umas em relação às outras e sendo que a peneira (17) está disposta de tal modo na secção (15) do canal de gás de combustão que as partículas de cinza arrastadas pelo gás de combustão incidem obliquamente sobre a superfície da peneira formada pelas pregas (20) e caem das pregas (20).
11. Separador (16) de cinza grosseira, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por as pregas (20) da peneira (17) serem formadas por secções (19) de superfície dispostas de forma angular, umas em relação às outras.
12. Separador de cinza grosseira, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por as secções (19) de superfície da

peneira (17) encostarem a redes (24) de suporte dispostas a jusante.

13. Separador de cinza grosseira, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por as secções (19) de superfície da peneira (17) e as redes (24) de suporte correspondentes estarem retesadas sobre caixilhos (21) fixados numa armação (22) de suporte.

Lisboa, 30 de Janeiro de 2008



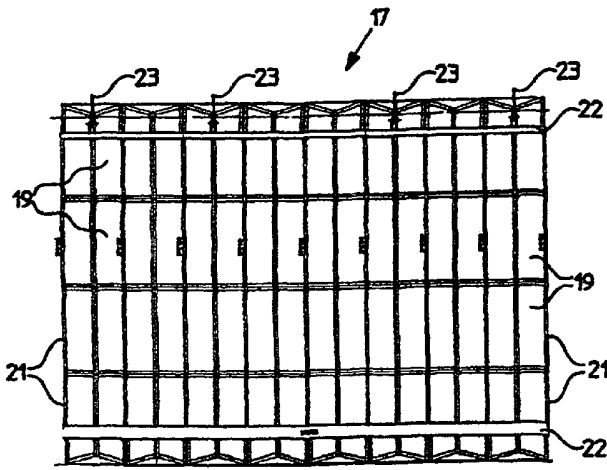


Fig. 5



Fig. 4

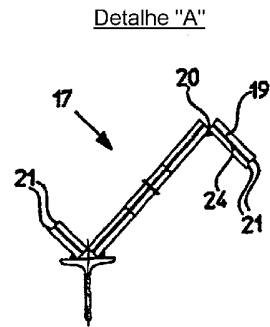


Fig. 6