



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

(21) **PI0621950-0 A2**

(22) Data de Depósito: 22/08/2006
(43) Data da Publicação: 18/10/2011
(RPI 2128)



(51) *Int.Cl.:*
F23J 1/02

(54) Título: SISTEMA PARA EXTRAIR, RESFRIAR E RECUPERAR ENERGIA DE CINZAS PESADAS DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO, E, MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR CINZAS PESADAS VINDAS DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO

(73) Titular(es): Magaldi Power S.P.A.

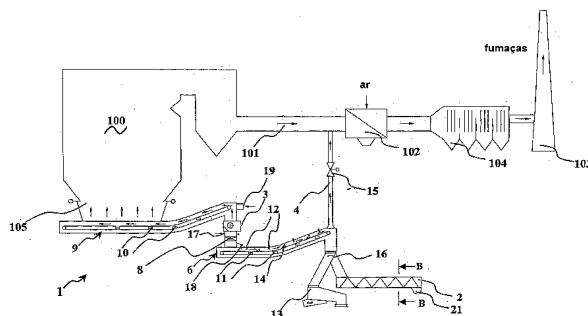
(72) Inventor(es): Mario Magaldi

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia

(86) Pedido Internacional: PCT IT2006000625 de 22/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2008/023393de
28/02/2008

(57) Resumo: SISTEMA PARA EXTRAIR, RESFRIAR E RECUPERAR ENERGIA DE CINZAS PESADAS DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO, E, MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR CINZAS PESADAS VINDAS DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO. A presente invenção refere-se a um sistema de extração e resfriamento ar/água e recuperação de energia para grandes fluxos de cinzas pesadas, produzidas por caldeiras de combustível sólido (100), capazes de reduzir a temperatura final da cinza extraída, sem aumentar o fluxo de ar que entra na garganta da caldeira. Quando o fluxo de ar necessário para o processo de resfriamento excede o fluxo máximo admissível na caldeira, o sistema permite que o ar em excesso, e o possível vapor, sejam enviados para um duto de fumaça no ponto mais apropriado, graças a uma separação do ambiente de resfriamento feita pela própria cinza. A separação dos ambientes do sistema de resfriamento é manuseada automaticamente baseada em um sinal da temperatura da cinza, na exaustão do sistema. Se o ar de resfriamento não for suficiente para resfriar a cinza, a eficiência do resfriamento pode ser aumentada adicionando-se água atomizada. O fluxo de água adicionado é dosado baseado geralmente no fluxo e temperatura da cinza, de modo a garantir a evaporação total da água injetada, de modo a se obter na exaustão, caso necessário, cinza seca apropriada para ser moída e transportada pneumaticamente para ser misturada às cinzas mais leves.



“SISTEMA PARA EXTRAIR, RESFRIAR E RECUPERAR ENERGIA DE CINZAS PESADAS DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO, E, MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR CINZAS PESADAS VINDAS DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO”

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a um sistema e a um método para extrair, resfriar e recuperar energia de grandes quantidades de cinzas pesadas produzidas por caldeiras do combustível sólido.

Fundamentos da invenção

O crescimento constante na solicitação de combustíveis fósseis sólidos para a produção de energia elétrica também torna mais freqüente a combustão de carvões e linhetos com teor de cinza elevado. A combustão destes últimos em caldeiras de alta potência envolve uma produção considerável de cinzas pesadas, até mesmo de 100 toneladas/hora, contendo freqüentemente porcentagens elevadas de material não queimado. O resfriamento a seco ou, principalmente, o resfriamento a seco destas quantidades, exige grandes quantidades de ar para resfriamento, até mesmo duas ou três vezes maiores do que os combustíveis fósseis com valor calorífico elevado.

Como ilustrado na EP 0 471.055 B1, em alguns sistemas conhecidos de extração e resfriamento a seco de cinza, o ar para resfriamento, uma vez aquecido devido à troca térmica com o último, é introduzido na caldeira pelo seu fundo. Conseqüentemente, a princípio, quanto maior a quantidade de cinza produzida, maior a recuperação de calor que é suprido à caldeira pelo ar de resfriamento da maneira mencionada acima, tanto para a troca térmica com o ar como para a combustão de material não queimado.

Entretanto, para evitar que a eficiência da combustão seja influenciada negativamente pelo ar introduzido na câmara de combustão a

partir do fundo ao invés de pelos queimadores, ou a partir de outras entradas de ar específicas, e/ou, de modo a evitar efeitos indesejáveis similares na produção de óxidos de nitrogênio (NO_x), os projetistas de caldeira preferem limitar esta quantidade a um valor máximo de 1,0- 1,5 % do ar de combustão total.

Para o que acabou de ser mencionado, os sistemas conhecidos de resfriamento não conseguiram implementar, de modo eficiente e eficaz, o resfriamento a seco ou, principalmente, o resfriamento a seco de cinzas pesadas e o descarte do ar de resfriamento relacionado, sobretudo se estas cinzas forem em grandes quantidades, com teor elevado de material não queimado e, conseqüentemente, a alta temperatura. Em particular, mesmo quando se obteve este resfriamento, a recuperação de energia termal e descarte foram obtidos com complicações consideráveis na instalação e com os conseqüentes custos de implementação e manuseio muito elevados.

Conseqüentemente, o problema técnico implícito e resolvido pela presente invenção é prover um sistema e um método para a extração e resfriamento de cinzas pesadas, originárias de uma câmara de combustão do combustível sólido, que permita prevenir os inconvenientes acima mencionados com referência à técnica conhecida.

Sumário da invenção

O problema acima mencionado é resolvido por um sistema de acordo com a reivindicação 1 e por um método de acordo com a reivindicação 18.

As características preferidas da presente invenção estão presentes nas reivindicações decorrentes da própria invenção.

Em particular, preferivelmente o sistema tem meio de controle

“segue-se a página 2a”

apto para determinar a ativação do resfriamento da água dependendo da temperatura e/ou fluxo das cinzas pesadas e preferivelmente apto para ajustar dispensação de água de resfriamento de modo que irá totalmente vaporizar durante o processo de resfriamento e, na exaustão de
5 dito meio de extração e transporte, cinzas substancialmente secas são obtidas.

De acordo com uma forma de realização preferida, o sistema tem um sistema de resfriamento compreendendo uma pluralidade de bocais para dispensar água de resfriamento, preferivelmente com meios para ajustar o fluxo de ar que entra associado com pelo menos um sub-grupo selecionado de entradas de ar de resfriamento.

Preferivelmente, o arranjo global é tal que dito sistema de resfriamento está apto para determinar um suprimento de ar de resfriamento em contracorrente com o fluxo de cinzas pesadas em pelo
15 menos parte do meio de extração e transporte.

Preferivelmente, dito sistema de resfriamento compreende uma pluralidade de entradas de ar de resfriamento disposta em dito meio de extração e transporte.

Preferivelmente, o meio de controle compreende
20 sensores de temperatura e/ou fluxo das cinzas pesadas, dispostas no meio de extração e transporte e/ou na área de isolamento de pressão, cujos sensores de temperatura e/ou fluxo das cinzas pesadas são preferivelmente dispostos em um trato terminal do meio de extração e transporte e mais preferivelmente na descarga das cinzas
25 pesadas.

De acordo com a forma de realização preferida, dito meio de controle compreende sensores de carga, dispostos na área de isolamento de pressão.

“segue-se a página 2b”

Preferivelmente, o sistema compreende meios para regular fluxo de ar e/ou vapor introduzido no duto de fumaça dos meios de suprimento, arrançados no último.

5 Preferivelmente, ditos meios de controle estão aptos para controlar a velocidade de pelo menos uma dentre a unidade de extração e transporte.

0 Preferivelmente, o sistema compreende uma entrada de ar de resfriamento arrançada imediatamente a montante de um britador, o arranjo integral sendo tal que o ar de tal entrada é alimentado em contracorrente com o próprio britador.

15 Preferivelmente, o sistema compreende meio para misturar cinzas pesadas, arrançadas em ditos meios de extração e transporte e apto para melhorar a troca térmica entre cinzas pesadas e fluido de resfriamento, cujo meio de mistura preferivelmente compreende um ou mais elementos de mistura tipo cunha preferivelmente substancialmente conformados como um arado.

Preferivelmente, o meio de extração e transporte compreende uma unidade para descarregar as cinzas para fora do sistema.

20 Preferivelmente, o sistema compreende meios para misturar cinzas pesadas, arrançadas na exaustão do último e apto para completar o processo de resfriamento do mesmo, preferivelmente tendo meios para alimentar água de resfriamento em cinzas pesadas, cujos meios de mistura são preferivelmente de um tipo contínuo.

25 Preferivelmente, meios para alimentar ar de resfriamento e possível vapor de ditos meios de mistura para ditos meios para alimentar ar de resfriamento no duto de fumaça são providos.

Preferivelmente, o sistema compreende meios de desvio aptos para seletivamente enviar cinzas pesadas a uma unidade de descarga ou para

“segue-se a página 2c”

os meios de mistura acima mencionados.

Preferivelmente, o método da invenção compreende uma fase de resfriamento fornecendo regulação de fluxo de uma ou mais entradas de ar de resfriamento arranjadas no trajeto de extração e transporte.

De acordo com uma forma de realização preferida, o método provê a detecção da temperatura e/ou fluxo das cinzas pesadas realizada no dito trajeto de extração e transporte e/ou na área de isolamento de pressão.

Preferivelmente, tal detecção de temperatura e/ou fluxo de cinzas pesadas é realizada em um trato terminal do dito trajeto de extração e transporte e mais preferivelmente na exaustão das cinzas pesadas.

O método preferivelmente provê também uma detecção de carga, realizada na área de isolamento de pressão.

Preferivelmente, o método provê controle da velocidade de extração e/ou transporte das cinzas ao longo do trajeto.

Preferivelmente, uma mistura de cinzas pesadas provê um suprimento de água de resfriamento nas próprias cinzas.

Preferivelmente, o método provê um desvio seletivo das cinzas pesadas para uma unidade de descarga ou para um meio apto para implementar dita mistura.

A presente invenção provê algumas vantagens importantes que serão apreciadas em sua totalidade à luz da descrição detalhada relatada a seguir.

A principal vantagem consiste na presente invenção permitir

“segue-se a página 3”

realizar resfriamento a seco adequado, eficaz e eficiente, ou, principalmente, resfriamento a seco de cinzas, sem exceder o limite acima mencionado de 1,0-1,5% para o ar de resfriamento introduzido na câmara de combustão a partir do seu fundo. Esta vantagem é particularmente importante no caso acima mencionado de carvões com teor elevado de cinzas pesadas. Isto é obtido principalmente separando-se o sistema de extração e transporte total, em dois ambientes com pressões atmosféricas diferente, a primeira conectada à câmara de combustão e a segunda à área dos economizadores. Esta separação, entre outras coisas, permite enviar para última área qualquer ar que exceda os 1,5% acima mencionados e o possível vapor nele contido.

Baseado em um modo de realização preferido e particularmente vantajoso, o mencionado ambiente de separação é implementado por meio de uma cabeça da mesma cinza transportada e, por conseguinte, substancialmente sem a necessidade de dispositivos adicionais para o sistema. Isto permite obter o resfriamento efetivo acima mencionado também de grandes fluxos das cinzas com alta temperatura mantendo, entretanto, uma construção e uma simplicidade de operação extremas do próprio sistema, com vantagem nos custos de implementação, manuseio e manutenção. Baseado neste modo de realização preferido, a invenção permite substancialmente aperfeiçoar o sistema descrito na EP 0 471 055 B1 ampliando a potencialidade de suas aplicações aos grandes fluxos de cinzas pesadas originárias de carvões ou linhitos com teor de cinza elevado.

Resumindo a descrição detalhada dos modos de realização preferidos relatados a seguir, a presente invenção refere-se a um sistema de extração e resfriamento ar/água para grandes fluxos de cinzas pesadas, produzidos por caldeiras de combustível sólido, capazes de reduzir a temperatura final da cinza extraída sem aumentar a quantidade de ar que entra na garganta da caldeira, geralmente fixada pelos projetistas da caldeira em um valor em torno de 1,5% do ar de combustão total. Quando a quantidade de ar

necessária para o processo de resfriamento excede a quantidade máxima que pode ser admitida na caldeira, o sistema permite que o ar excedente seja enviado para o duto de fumaça no ponto mais apropriado, graças a uma separação dos ambientes de resfriamento feita pela própria cinza.

5 A separação dos ambientes do sistema de resfriamento é controlada automaticamente pelo sistema, com base na medição do fluxo e/ou da cinza executada na exaustão. Se o ar de resfriamento não for suficiente para resfriar a cinza, a eficiência do resfriamento pode ser aumentada adicionando-se água atomizada. A quantidade de água adicionada é dosada
10 com base, geralmente, no fluxo e na temperatura da cinza, para garantir a evaporação total da água injetada para obter na exaustão, caso necessário, cinza seca apropriada para ser moída e transportada pneumaticamente. A água tem uma grande vantagem em relação ao ar por permitir resfriamento eficaz da própria cinza com quantidades, em peso, consideravelmente menores (em
15 uma relação em torno do 1:100 sob as condições de operação consideradas neste caso) e permitir, então, uma redução drástica da quantidade de ar a ser enviada ao duto de fumaça. Isto permite reduzir o impacto negativo, até torná-lo praticamente desprezível, do fato de um aumento na quantidade de fumaça envolver o super-dimensionamento possível dos aparelhos e o aumento na
20 energia necessária para tratar as próprias fumaças até a expulsão pela chaminé.

O sistema proposto, no uso, é constituído principalmente por:

1. um funil de transição entre a caldeira e o extrator, o último, do tipo revelado na patente EP 471.055 B1 já mencionada;
- 25 2. o extrator acima mencionado;
3. um britador de cinza;
4. um reservatório de transição de armazenamento entre o britador e um transportador-resfriador, este reservatório de armazenamento sendo, por exemplo, na forma de funil;

5. o transportador-resfriador acima mencionado, equipado com arados apropriados incumbidos da função de misturar a cinza dentro do próprio transportador e com os bocais para injeção de água;

6. um encanamento, ou duto, para conexão entre o transportador-resfriador (na área da cobertura de descarga do último) e no ponto mais apropriado do sistema para tratar a fumaça da caldeira (geralmente a montante do eletro-filtro, ou seja, o trocador de ar/fumaça, mas cuja escolha poderia ser modificada dependendo da composição da linha de fumaça, como a presença ou ausência de sistemas DeNOx e/ou DeSOx e de configuração relacionadas) para a saída do ar de resfriamento que exceda o máximo aceitável pela caldeira;

7. um aparelho de descarga final, capaz de permitir a descarga da cinza por impedir, ao mesmo tempo, a entrada de ar descontrolado dentro do sistema (por exemplo, uma válvula ou um extrator vibratório ou simplesmente uma conexão fechada com outro aparelho fechado de transporte ou armazenamento);

8. um misturador de cinza-água que será ativado, como alternativa ao aparelho de descarga final do item 7 precedente, graças ao acionamento de um desviador de fluxo, no caso do sistema, caso a condição anômala das cinzas (altas quantidade e/ou temperatura) não seja mais capaz de garantir o resfriamento adequado da cinza - este misturador, por sua vez, será equipado com:

- um encanamento de conexão, ou duto, para a saída do ar úmido para o encanamento do item 6, e

- um aparelho de descarga final, equivalente ao descrito no item 7, capaz de permitir descarga de cinza a partir do sistema por impedir, ao mesmo tempo, a reentrada do ar do exterior;

9. um sistema de ajuste e controle, capaz de garantir a execução automática das operações, como será descrito a seguir, na parte de

descrição da operação.

Descrição resumida dos desenhos

Outras vantagens, características e modos de aplicação da presente invenção serão evidentes a partir da descrição detalhada, a seguir, de alguns modos de realização preferidos, mostrados como exemplos e não com finalidades limitativas. Serão feitas referências às figuras dos desenhos anexos, onde:

- a figura 1 mostra uma disposição geral exemplificando um modo de realização preferido do sistema da invenção, em um modo de operação que provê uma separação de pressões entre dois ambientes de resfriamento;

- a figura 2 mostra uma vista longitudinal em seção transversal esquemática de uma área de separação dos dois ambientes de resfriamento do sistema da figura 1;

- a figura 3 mostra uma vista em seção transversal tomada de acordo com a linha A-A da figura 2;

- a figura 4 mostra uma disposição geral exemplificando o sistema da figura 1, em um modo de operação diferente que não provê a mencionada separação em dois ambientes de resfriamento;

- a figura 5 mostra uma vista em seção transversal de um misturador contínuo, com eixo duplo, equipado com bocais para água de resfriamento do sistema da figura 1, tomada ao longo da linha B-B desta última figura; e

- a figura 6 mostra uma disposição geral exemplificando o sistema da figura 1, em um modo de operação que provê enviar a cinza ainda quente para o misturador da figura 5.

Descrição detalhada de modos de realização preferidos

Com referência, primeiramente, à figura 1, um sistema para extrair e resfriar resíduos de combustão, do tipo usado, por exemplo, em

instalações termo-elétricas de combustível fóssil sólido e de acordo com um modo de realização preferido da invenção, é designado, no todo, por 1. Como será mais bem apreciado na descrição a seguir, o sistema 1 é particularmente apropriado para manusear grandes fluxos de cinzas pesadas produzidas, por exemplo, pela combustão de carvões ou linhetos com teor elevado de cinzas.

Para maior clareza da ilustração, componentes diferentes do sistema 1 serão descritos, em seguida, com referência ao trajeto seguido pelos resíduos de combustão a partir da extração dos mesmos pelo fundo da câmara de combustão (ou caldeira), designada por 100, para o descarte dos mesmos.

Imediatamente a jusante da câmara de combustão 100, ou melhor, de um funil de transição 105 da mesma, o sistema 1 provê uma primeira unidade de transporte e/ou extração, em particular um extrator a seco 9 feito principalmente de aço com resistência termal elevada. Este extrator 9 é do tipo conhecido por si próprio e descrito, por exemplo, na EP 0 252 967, aqui incorporada pela referência. O extrator 9 recolhe as cinzas pesadas que se precipitam para baixo dentro da câmara de combustão 100 através do funil de transição 105, mencionado acima.

O extrator 9, nas paredes laterais de seu próprio alojamento, tem uma pluralidade de furos da entrada para o ar de resfriamento exterior, distribuído de maneira substancialmente regular ao longo do desenvolvimento do próprio extrator 9 e, cada um deles, designado por 10. Estas entradas 10 podem ser equipadas com meios para ajustar a quantidade ou podem ser tornadas ativas ou desativadas. Além disso, o extrator 9 tem uma entrada adicional para o ar de resfriamento exterior 19, também ajustada preferivelmente por uma válvula automática, ou por meio de ajuste equivalente do fluxo, e arranjada substancialmente em uma porção terminal do próprio extrator 9.

O ar de resfriamento é sugado através das entradas 10 e 19 do extrator 9 e em contracorrente em relação às cinzas transportadas, pelo efeito

da depressão existente na câmara de combustão 100. Em mais detalhe, o ar entra por causa da depressão existente no funil de transição 105, sobre o fundo do mesmo há uma depressão ajustada pelo sistema de controle da câmara de combustão 100 (geralmente ao redor de 300-500Pa sob pressão atmosférica).

A jusante do extrator 9, as cinzas são supridas a um quebrador ou britador 3, que brita suas frações mais grosseiras de modo a aumentar a superfície da troca térmica e, assim, a eficácia desta troca e, por conseguinte, do processo de resfriamento.

A jusante do britador 3 é provida uma entrada adicional para o ar de resfriamento exterior, designado por 17 e, no caso, equipada com meios para ajuste do fluxo, como aqueles já descritos. Neste caso, também, o ar vindo da entrada 17 é alimentado em contracorrente através do próprio britador 3 e ao longo do primeiro extrator 9 pelo efeito da depressão existente na câmara de combustão 100. Este ar de resfriamento resulta utilizável não apenas para resfriar a cinza como também para resfriar as máquinas.

Como ilustrado em maior detalhe nas figuras 2 e 3, a jusante do britador 3, as cinzas são transportadas por meio de um funil/reservatório 8 para um segundo transportador-resfriador 6, de cinta de aço. Como será ilustrado em maior detalhe a seguir, sob determinadas condições a configuração descrita do sistema permite que o funil 8 opere como um reservatório de armazenamento, permitindo acumular cinza, de modo a garantir a desconexão das duas atmosferas a partir do extrator 9 e do transportador-resfriador 6. Em particular, na presença desta acumulação, o transportador 6 opera exatamente como o segundo extrator, operando continuamente sob uma cabeça de material que garanta a separação entre o ambiente do extrator, associado à pressão da câmara de combustão 100 e um dentre os transportadores/resfriadores associados à pressão diferente da área dos economizadores.

Sensores com nível máximo e mínimo, designados por 7, e um nivelador de camada 18, o último arranjado em uma porção inicial da entrada do transportador 6, são associados ao funil 8.

5 A posição indicada pelo regulador de camada 18 associada ao valor da velocidade da correia do resfriador transportador 6 provê informação sobre o fluxo volumétrico da cinza, aplicável junto com a medição de temperatura de modo a ajustar os fluidos de resfriamento.

10 Sobre o transportador 6, a cinza continua a ser resfriada tanto por meio do ar re-sugado a partir do exterior através de entradas adicionais 11 arranjadas sobre as paredes laterais do próprio extrator 6 de maneira análoga à já ilustrada para o primeiro extrator 9, ambos, quando necessário, por meio de água dosada com precisão por meio de bocais de dispensa adicionais 12 posicionados dentro da cobertura do transportador 6.

15 Neste ponto, então, será compreendido que o sistema 1 está equipado com um sistema de resfriamento ar/água implementado, entre outras coisas, pelas entradas de ar 10, 11, 17 e 19 e pelos bocais de despacho de água 12.

20 O sistema 1 provê meio adicional para suprir o ar de resfriamento, aquecido após a troca térmica com os resíduos de combustão, a um duto de fumaça 101, associado à câmara de combustão 100. No presente modo de realização, este meio de suprimento compreende um duto 4, corretamente isolado e rastreado termalmente para evitar condensados, apto para ser ajustado e, entretanto, interditado/habilitado seletivamente por meio de uma válvula automática 15 (ou meio equivalente) arranjada ao longo do desenvolvimento do mesmo.

25 Em maior detalhe, o duto 4 conecta, ou melhor, está apto para conectar a área de descarga do transportador 6, e/ou, no caso do misturador 2, à mencionada área dos economizadores, também sob pressão negativa. Preferivelmente, o duto 4 flui a montante de um trocador ar/fumaça 102 (lado

da fumaça) apto para pré-aquecer o ar de combustão e provido tipicamente nos sistemas da combustão associados à invenção. Este trocador 102 pode ser do tipo chamado geralmente Ljungstrom.

5 A cinza resfriando sobre o transportador 6 é tornada mais eficaz graças à presença de meios de mistura específicos, em particular membros substancialmente em forma de cunha 14, fixos em relação à própria correia transportadora 6, e que, no presente exemplo, têm uma forma de arado. Estes membros em forma de arado 14 são distribuídos de maneira substancialmente regular ao longo do desenvolvimento do transportador 6 e
10 arranjados na seção de transporte da cinza. Como mencionado acima, os membros em forma de arado 14 aram as cinzas operando uma mistura contínua durante o transporte sobre a correia, expondo, deste modo, a máxima superfície disponível para a troca térmica com o ar e/ou água de resfriamento.

A jusante do transportador 6 é provida uma válvula de desvio automática 16 (ou meio equivalente para desviar seletivamente o fluxo de cinza), que permite alimentar seletivamente a cinza resfriada ao meio de
15 descarga 13, direcionado para fora ou para um misturador contínuo 2, no presente exemplo, também em comunicação com o lado de fora e mostrada em maior detalhe na figura 5.

20 O transportador de descarga 13 é equipado com um dispositivo para controlar a entrada de ar, não ilustrado, para eliminar a entrada descontrolada de ar do exterior (ou, em variações do modo de realização, para conectar o sistema a outros ambientes fechados de transporte ou armazenamento).

25 O misturador com água 2 permite completar o resfriamento da cinza, caso necessário, para alcançar os valores de temperatura compatíveis com os processos a jusante, ou para umedecer a cinza para reduzir a emissão de poeira sob determinadas condições de transporte e descarte. O misturador 2 é equipado com uma cobertura de descarga 21 equipada com meio capaz de

permitir a descarga da cinza a partir do sistema, impedindo, ao mesmo tempo, a reentrada descontrolada do ar exterior. Este dispositivo pode ser constituído, por exemplo, por uma válvula com boca dupla ou por limpadores de borracha que, se deformando sob o peso da cinza, permitem a descarga da mesma dentro da seção mínima requerida de passagem.

Baseado em um modo de realização preferido, uma tubulação para conectar o misturador 2 ao duto 4 é provida para a saída de ar e vapor, no último.

O sistema 1 compreende, então, meios para sensoriar a temperatura e/ou a quantidade volumétrica e/ou ponderal das cinzas, que, no exemplo atual, estão arranjos na porção terminal ou na porção de descarga do transportador 6 e/ou sobre o extrator principal 9 ou, de preferência, na exaustão da cinza no transportador 13. Vantajosamente, sensores do tipo acima mencionado também são providos no funil/reservatório 8.

Ainda neste funil 8, células de carga ou meios equivalentes podem ser providos para controlar o nível de cinza no funil/reservatório.

Além disso, podem ser providos meios para sensoriar a temperatura, arranjos no duto 4.

O sistema 1 compreende um sistema de controle em comunicação com os mencionados meios de sensoriamento, apto para controlar os modos de operação do sistema 1 em relação ao fluxo e à temperatura da cinza.

Os modos de operação do sistema 1, e em particular aqueles do sistema de resfriamento do mesmo, controlados pelos meios de controle descritos acima, serão ilustradas agora em maior detalhe.

A princípio, os valores do fluxo e/ou da temperatura da cinza providos pelos meios de sensoriamento são comparados pelo sistema de controle a valores prefixados e armazenados e, baseado no resultado desta comparação, é determinado o modo de operação mais apropriado para a

operação do sistema. A respeito da necessidade de realizar medições da temperatura e/ou do fluxo, deve ser notado que o aumento da temperatura da cinza está ligado geralmente ao aumento de fluxo da mesma no sistema 1, aqui considerado.

5 O sistema, na fase inicial, está configurado do modo ilustrado na figura 4, ajustando-se todas as válvulas de entrada de ar 10, 11, 17 e 19 e fechando-se a válvula automática 15, para se obter que, a quantidade total de ar que corresponda a 1,5% do ar de combustão, seja sugada através da garganta do fundo do funil 105, da caldeira 100, cruzando em contracorrente a
10 cinza, tanto no extrator 9, como no transportador 6.

Este modo operacional é seguido até que a temperatura da cinza, na exaustão do transportador 6, alcance o valor predeterminado $T_{\text{mínimo}}$.

Neste modo operacional os meios de controle atuam sobre a velocidade relativa da correia do extrator 9 e da correia do transportador 6,
15 fazendo substancialmente com que o transportador 6 tenha um fluxo potencial de cinza maior do que o extrator 9, a fim de evitar a formação de uma cabeça de material dentro do funil 8.

Quando o valor $T_{\text{mínimo}}$ é excedido, o sistema atua sobre a velocidade do transportador 6, em particular reduzindo-a e ajustando-a para
20 determinar uma acumulação de cinza no funil 8 e criar, então, um plugue contínuo de cinza e, além disso, abre a válvula 15, do duto 4, para criar duas atmosferas diferentes no extrator 9 e no transportador 6, respectivamente, o primeiro associado à pressão existente na caldeira e o segundo associado à pressão existente no duto de fumaça.

25 Neste modo operacional, as entradas da válvula de ar 10, 19 e 17 do extrator 9, e do funil 8, são ajustadas automaticamente para concentrar no extrator apenas os 1,5 % total do ar de resfriamento que pode ser introduzido dentro da caldeira. Igualmente as válvulas 11 e, no caso, subseqüentemente, os bocais 12 do transportador 6 são ajustados adicionando-

se, primeiro, ar até uma porcentagem calculada de modo a não influenciar o sistema no tratamento de fumaça a jusante e, subsequente, água, caso necessário, para alcançar o resfriamento desejado.

5 Nesta configuração de separação de ambiente, o ar de resfriamento atuando sobre o extrator principal 9, introduzido por meio das entradas 10, 17 e 19, cruza este extrator em contracorrente e entra na câmara de combustão 100, no limite de 1,5%. O ar de resfriamento excedendo os 1,5% é coletado do exterior através das entradas 11 do transportador 6, cruza o último na mesma corrente e é sugado através do duto 4, junto com o
10 possível vapor produzido pelo resfriamento local da água, pela depressão existente na área dos economizadores.

Desta maneira a combustão máxima possível das possíveis matérias não queimadas é obtida sobre a correia do extrator 9 trazendo de volta a energia para a caldeira e, adicionando-se água sobre a correia do
15 transportador 6, é obtido resfriamento eficaz sem exigir para isso um consumo maior de energia pelo sistema para tratar as fumaças, aumentando, conseqüentemente o desempenho do gerador de vapor.

Estes modos operacionais estão exemplificados na figura 1.

Na presença da cabeça da cinza mencionada acima, o
20 esvaziamento da carga do funil 8 é evitada controlando-se a velocidade do transportador 6, dependendo das detecções dos sensores de nível máximo e mínimo 7. Em particular, se o nível alcança o mínimo é provido retardamento até a parada do transportador 6, enquanto que, quando o nível mínimo é excedido, o reinício do transportador 6 é provido e, ao alcançar o nível
25 máximo, é provido aumento na velocidade e, portanto, na quantidade da correia do transportador 6.

Na configuração aqui considerada, os meios do controle podem usar a informação adicional detectada pelo meio de sensor específico, relativa, em particular, à temperatura da cinza no funil 8 e à velocidade de

alimentação do transportador 6. A última, combinada com o valor (fixo) da seção de extração define exatamente o fluxo volumétrico da cinza. É esclarecido que o nível de extração, a fim de evitar possíveis problemas na própria seção de extração, terá que ser maior, por uma margem adequada no tamanho, do que as peças de cinza saindo do britador 3.

Além disso, em um modo operacional adicional exemplificado na figura 6, o sistema 1 também pode ser manuseado em caso de fluxos/temperaturas muito elevados da cinza -- mesmo mais altos do que os valores de projeto - por exemplo, dependendo do tipo de combustível ou de operações de limpeza da câmara de combustão 100. Neste caso, quando a temperatura da cinza é considerada como estando acima do valor $T_{\text{muito alto}}$, o sistema 1 provê um modo operacional como o último descrito e a descarga da cinza ainda quente para o misturador 2, em vez de para o transportador 13, por meio da válvula de desvio 16.

No misturador 2, poderia ser introduzido um fluxo de água adicional de modo a levar a cinza à temperatura final provida (tipicamente indicativamente 80°C) com um teor de umidade apropriado (preferivelmente ao redor 10%) para garantir a ausência de poeira nas operações subseqüentes de movimentação.

A fim de evitar que o vapor gerado por este resfriamento no misturador 2 suba de volta para o transportador 6 (com o risco de gerar condensado), uma conexão em “Y”, de cabeça para baixo, pode ser provida diretamente entre o transportador 6, o misturador 2 e o duto 4. Graças a esta configuração, o ar e, no caso, o vapor, chegando do transportador-resfriador 6 vai em direção ao duto de conexão com a linha de fumaça juntando-se ao vapor gerado no misturador 2. O risco de condensado permanece neste duto de conexão (entre o misturador 2 e o duto principal 4), que poderia ser aquecido adequadamente sempre que as condições do projeto tenham identificado o perigo da formação de condensado e das incrustações de cinza

relacionadas.

Será compreendido que os mencionados valores prefixados de temperatura e/ou fluxo e da quantidade predeterminada de ar de combustão podem ser ajustados seletivamente por um operador gerenciando o sistema 1.

5 Além disso, será compreendido que os modos operacionais previamente descritos são apenas alguns dos possíveis para gerenciar o sistema 1. Um modo operacional mais simples, por exemplo, pode prover que a cabeça de cinza seja criada ao se atingir um valor de temperatura prefixado, enquanto o gerenciamento do sistema, ocorrendo para a parte restante,
10 modulará corretamente fluxos de ar e água de resfriamento, os últimos, se necessário.

Uma série de modos operacionais como estes considerados até agora pode ser ajustada manual ou automaticamente por meio de um controle e de um sistema de controle que, baseado no valor da temperatura/fluxo da
15 cinza, determinem o modo de resfriamento da própria cinza atuando sobre a formação da área da separação, sobre o ar - fluxos entrando no extrator 9 e no transportador 6, sobre a dosagem/uso possível de água atomizada e sobre a ativação da válvula de desvio.

Geralmente, será apreciado neste ponto que o sistema 1 tem
20 uma versatilidade operacional total e conseqüentemente a capacidade de gerenciar praticamente qualquer quantidade de cinza, e isto sem problemas associados à introdução de um fluxo excessivo ar de resfriamento a partir do fundo da caldeira 100. Como mencionado acima, esta versatilidade é obtida permitindo-se até a introdução de fluxos de ar de resfriamento muito altos e
25 suprimindo-se o fluxo de ar adicional (que não é correto introduzir a partir da parte inferior da caldeira no duto de fumaça) e por meio da possibilidade de adicionar, também, se necessário, água de resfriamento.

No que diz respeito a este aspecto, preferivelmente o sistema 1, com seus meios do controle, pode dosar adequadamente a quantidade usada

de água, de modo que ela vaporize completamente durante processo de resfriamento e que, saindo do transportador 6, são então obtidas cinzas substancialmente secas, apropriadas para ser moídas e transportadas pneumáticamente. Isto pode ser obtido mantendo-se a temperatura final da cinza acima de 100 °C. A quantidade da água a ser atomizada e injetada será controlada por meio de um balanço termal que faz, por um lado, com que o calor seja removido da cinza (quantidade de produto para a variação na entalpia específica requerida entre a temperatura no funil 8 e a temperatura final de descarga) e por outro lado a soma do calor de vaporização da água e a variação da entalpia submetida ao ar de resfriamento sendo igual.

Além disso, será apreciado que enviando-se parte do ar de resfriamento para o duto de fumaça, a montante do trocador de ar/fumaça, permite uma recuperação de calor melhor, permitindo enfatizar as vantagens de desempenho já associadas aos extratores secos usados neste caso e descritos na já mencionada patente EP 0 471 055 B1.

Igualmente será apreciado que a presença dos membros em forma de arado ou meio equivalente a estes, juntamente, também, com a possibilidade de ativar seletivamente o resfriamento a água por meio dos bocais 12, permite nivelar a temperatura da cinza.

Além disso, será apreciado que os sensores de temperatura arrançados no duto 4, à parte de permitir um controle mais completo dos parâmetros do sistema, também permitem verificar a formação de possíveis pontos de condensação em todo o duto 4 devido ao vapor derivado da água de resfriamento. De fato, conhecer a temperatura do próprio ar e da quantidade atomizada de água permite calcular facilmente a umidade relacionada ao ar de resfriamento e verificar que:

- por um lado, a própria umidade esteja abaixo de 100% com margem apropriada importante; e

- por outro lado, também que, em possíveis pontos frios

existentes no trajeto (e isto é principalmente sobre a cobertura do transportador 6 e sobre a superfície do duto de conexão 4), o teor de água no ar não seja de modo a gerar inícios de condensados, que poderiam resultar em problemas para a boa operação do sistema.

5 A fim evitar algum risco de formação de condensado no sistema, um duto de conexão adicional (ou meio equivalente) pode ser provido entre o funil de transição, 105 e o transportador 6, perto do funil 8, movendo seletivamente a entrada de ar do exterior neste duto e prover válvulas reguladoras da quantidade tanto de ar quente vindo do funil de
10 transição 105, como do ar frio do ambiente. Isto permite elevar a temperatura do ar no sistema para estes níveis, para eliminar o risco de formação de condensado. O ajuste acima mencionado da entrada de fluxos de ar quente e frio poderia então ocorrer baseado nas detecções do sensor de temperatura acima mencionado, posicionado sobre o duto 4.

15 Por fim, será compreendido que a separação acima mencionada em dois ambientes também pode ser obtida por meio de dispositivos diferentes daqueles descritos acima. Por exemplo, entre o extrator 9 e o transportador 6, dispositivos adicionais, como válvulas de boca dupla, ou dispositivos equivalentes, podem ser providos, novamente, a separação dos
20 dois ambientes podendo ser obtida aplicando-se sob o funil/reservatório 8 um segundo estágio de britagem com quantidade variável em relação ao britador 3, para gerar no funil a necessária cabeça de cinza apta para separar os ambientes.

 Será apreciado que a invenção permite uma recuperação eficaz
25 da energia derivada do envio da quantidade máxima de ar exterior sobre o extrator 9 e da quantidade de ar reduzida drasticamente sobre o segundo extrator 6 (pela adição de água) e conseqüentemente da energia necessária para o tratamento da fumaça.

 A invenção também tem como objetivo um método para

extrair e recuperar energia de cinzas pesadas como descrito até agora com referência ao sistema 1.

5 A presente invenção foi descrita até agora com referência aos modos de realização preferidos. Deve ser compreendido que outros modos de realização pertencentes ao mesmo núcleo da invenção podem existir, todos eles compreendidos dentro do escopo protetor das reivindicações apresentadas abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1) para extrair, resfriar e recuperar energia de cinzas pesadas do tipo apto para ser usado em associação com uma câmara de combustão, em particular para grandes fluxos de cinzas pesadas derivadas de, por exemplo, combustível fóssil sólido em instalações produtoras de energia, cujo sistema (1) de extração e resfriamento é caracterizado pelo fato de compreender:

(a) meios (9, 6) para extrair e transportar cinzas pesadas vindas da câmara de combustão (100);

(b) um sistema de resfriamento (10, 11, 19, 17, 12) para resfriar as cinzas pesadas, arranjado nos mencionados meios de extração e transporte (9 e 6) e apto para determinar um suprimento de ar de resfriamento no último, o arranjo geral sendo tal que, pelo menos parte do mencionado ar de resfriamento é introduzida dentro da câmara de combustão (100) a partir do fundo da mesma;

(c) meio de isolamento da pressão (8), apto para determinar uma separação de atmosferas entre um primeiro (9) e um segundo (6) ambiente dos mencionados meios de extração e transporte (9, 6), o mencionado primeiro ambiente (9) sendo conectado à atmosfera da câmara de combustão. (100) e o mencionado segundo ambiente (6) sendo capaz de ser conectado ao duto de fumaça (101);

(d) meio de controle apto para determinar a ativação do mencionado isolamento de pressão de ambientes dependendo da temperatura e/ou do fluxo de cinza.

2. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do mencionado sistema de resfriamento (10, 11, 17, 19, 12) é de um do tipo ar-água duplo e a mencionada água de resfriamento ser apta para ser ativada no mencionado segundo ambiente (6).

3. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações

precedentes, caracterizado pelo fato do arranjo geral ser tal que sob a condição de separação de pressão de ambientes (9, 6), o mencionado sistema de resfriamento (10, 11, 17, 19, 12) esteja apto para determinar um suprimento de ar de resfriamento em contracorrente com o fluxo de cinzas pesadas no mencionado primeiro ambiente (9) e de mesma corrente com tal fluxo no mencionado segundo ambiente (6).

4. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato do mencionado meio de controle estar apto para determinar a mencionada separação de ambientes (9, 6) de modo que fluxo de ar de resfriamento, entrando na câmara de combustão (100) a partir do fundo, não exceda uma quantidade predeterminada do ar de combustão total.

5. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato da mencionada quantidade predeterminada ser igual a aproximadamente 1,0-1,5%.

6. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender meio (4) para suprir ar de resfriamento e o possível vapor derivado da água de resfriamento para dentro de um duto de fumaça de combustão (101) associado com a câmara de combustão (100) e em que mencionado meio (4) para suprimento no duto de fumaça (101) está apto para conectar o último ao mencionado segundo ambiente (6), substancialmente a jusante do processo de resfriamento.

7. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato do mencionado meio (4) para suprir ar de resfriamento ao duto de fumaça (101) alcançar o mencionado duto de fumaça na área dos economizadores.

8. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato do mencionado meio (4) para suprir ar de resfriamento ao duto de fumaça (101) sair a montante de um trocador de ar/fumaça (102)

apto para pré-aquecer o ar de combustão.

9. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato do mencionado meio de isolamento de pressão compreender meio (15) para interditar/habilitar o mencionado meio (4) para
5 suprimimento ao duto de fumaça (101), controlado pelo mencionado meio de controle a fim de determinar os mencionados ambientes de separação (9, 6) quando necessário.

10. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato dos mencionados meios de
10 extração e transporte compreender uma primeira unidade de extração (9) arranjada, ou apta para ser arranjada, imediatamente a jusante da câmara de combustão (100), e uma segunda unidade de transporte (6) arranjada a jusante da mencionada primeira unidade (9) e em que os mencionados meios de isolamento de pressão (8) estão aptos para produzir uma separação de pressão
15 entre as mencionadas primeira (9) e segunda (6) unidades de extração e transporte.

11. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato do mencionado meio de isolamento de pressão (8) compreender meio apto para criar uma cabeça de
20 cinzas pesadas entre os mencionados dois ambientes (9, 6), apta para determinar a mencionada separação de pressão destes.

12. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato do mencionado meios de isolamento de pressão compreender um meio de reservatório de armazenamento (8) apto para
25 receber as cinzas pesadas criando a mencionada cabeça.

13. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato do mencionado meio de isolamento de pressão compreender um funil (8) apto para receber cinzas pesadas criando a mencionada cabeça.

14. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato do mencionado meio de controle compreender um ou mais sensores de nível (7) arranjos na mencionada cabeça.

5 15. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender um britador (3) de cinzas pesadas, arranjos nos mencionados meios de extração e transporte (6, 9, 13), cujo britador (3) é interposto entre mencionados primeiro (9) e segundo (6) ambientes.

10 16. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 15 e de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 19, caracterizado pelo fato do mencionado meio, apto para criar uma cabeça de isolamento (8), estar apto para determinar a formação da mencionada cabeça imediatamente a jusante do mencionado britador (3).

15 17. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de compreender um duto para suprir ar quente a partir da mencionada câmara de combustão (100, 105) para a unidade (6) dos mencionados meios de extração e transporte contidos no mencionado segundo ambiente.

20 18. Método para extrair e resfriar cinzas pesadas vindas de uma câmara de combustão, em particular para grandes fluxos de cinzas pesadas derivadas de, por exemplo, combustível fóssil em um sistema de produção de energia, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

(a) extrair cinzas pesadas da câmara de combustão (100, 105);

25 (b) resfriar estas cinzas pesadas ao longo de um trajeto de extração e transporte (9, 6, 13) suprindo ar de resfriamento ao longo do último, introduzir, a jusante do processo de resfriamento, pelo menos parte do mencionado ar dentro da câmara de combustão (100, 105) a partir do fundo da mesma;

(c) dependendo da temperatura e/ou fluxo das cinzas pesadas, ativar seletivamente uma isolamento de pressão entre um primeiro (9) e um segundo (6) ambientes arranjados ao longo do mencionado trajeto de extração e transporte, o mencionado primeiro ambiente (9) sendo arranjado imediatamente a jusante da câmara de combustão (100, 105) e o mencionado segundo ambiente (6) sendo arranjado a jusante do mencionado primeiro ambiente (6).

19. Método de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato da mencionada fase de resfriamento (b) ser do tipo ar-água duplo e da mencionada fase (b) prover a ativação do resfriamento de água dependendo da temperatura e/ou quantidade de cinzas pesadas.

20. Método de acordo com as reivindicações 18 ou 19, caracterizado pelo fato da mencionada fase (b) fornecer um ajuste de dispensa e água de resfriamento de modo que ela vaporize completamente durante o processo de resfriamento e que, na exaustão do mencionado trajeto de extração e transporte (9, 6, 13) sejam obtidas cinzas substancialmente secas.

21. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 18 a 20, caracterizado pelo fato da mencionada fase (b) prover uma ativação do resfriamento a água no mencionado segundo ambiente (6).

22. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 18 a 21, caracterizado pelo fato da mencionada fase de resfriamento (b) prover, sob a mencionada condição de separação de pressão dos ambientes (9, 6), um suprimento de ar de resfriamento em contracorrente com o fluxo de cinzas pesadas no mencionado primeiro ambiente (9) e de mesma corrente com este fluxo no mencionado segundo ambiente (6).

23. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 18 a 22, caracterizado pelo fato da mencionada fase (c) prover que a mencionada separação de ambiente (9, 6) seja executada de modo que ar de resfriamento-fluxo entrando na câmara de combustão (100) a partir do fundo não exceda

uma quantidade predeterminada do ar de combustão total.

24. Método de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato da mencionada quantidade predeterminada ser igual a, aproximadamente, 1,0-1,5%.

5 25. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 a 24, caracterizado pelo fato de prover um suprimento de ar de resfriamento e do possível vapor derivado da água de resfriamento ao duto de fumaça de combustão (101) associado com a câmara de combustão (100), em que o mencionado suprimento ao duto de fumaça (101) ocorre começando do
10 mencionado segundo ambiente (6), substancialmente a jusante do processo de resfriamento.

26. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato do mencionado suprimento (4) ao duto de fumaça (101) prover uma saída no último, na área dos economizadores.

15 27. Método de acordo com a reivindicação 25 ou 26, caracterizado pelo fato do mencionado suprimento ao duto de fumaça (101) prover uma saída no último, a montante de um trocador de ar/fumaça (102), apto para pré-aquecer o ar de combustão.

20 28. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 25 a 27, caracterizado pelo fato da mencionada fase (c) prover que o mencionado isolamento de pressão seja obtida por meio de interdição/habilitação do mencionado suprimento de ar de resfriamento ao duto de fumaça.

25 29. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 a 28, caracterizado pelo fato do mencionado trajeto de extração e transporte compreender uma primeira porção de extração (9) arranjada imediatamente a jusante da câmara de combustão (100) e uma segunda porção de transporte (6) arranjada a jusante da mencionada primeira porção (9), e em que a mencionada fase (c) provê que o mencionado isolamento de pressão seja obtido entre as mencionadas primeira (9) e segunda (6) porções de

extração e transporte.

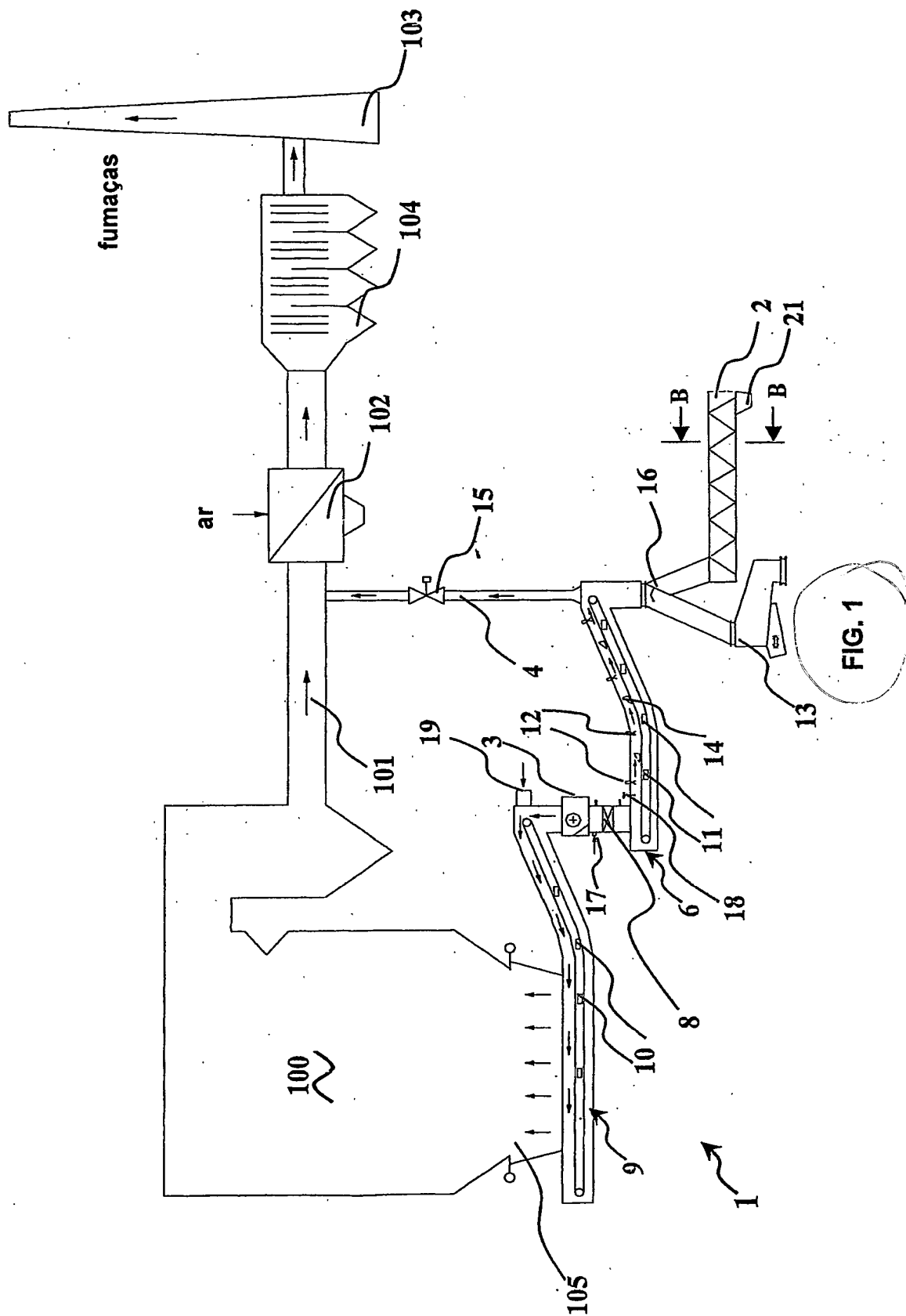
30. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 18 a 29, caracterizado pelo fato da mencionada fase (c) prover a criação de uma cabeça de cinzas pesadas entre os mencionados dois ambientes (9, 6), apta
5 para determinar a mencionada separação de pressão destes.

31. Método de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato da mencionada fase (c) prover detecção de nível da mencionada cabeça.

32. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 18
10 a 30, caracterizado pelo fato de prover uma britagem das cinzas pesadas executada dentro do mencionado trajeto de extração e transporte (6, 9, 13).

33. Método de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato da mencionada britagem ser executada entre os mencionados primeiro (9) e segundo (6) ambientes.

15 34. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 18 a 33, caracterizado pelo fato de prover um suprimento de ar quente a partir da câmara de combustão (100, 105) para uma porção (6) do mencionado trajeto de extração e transporte contido no mencionado segundo ambiente.



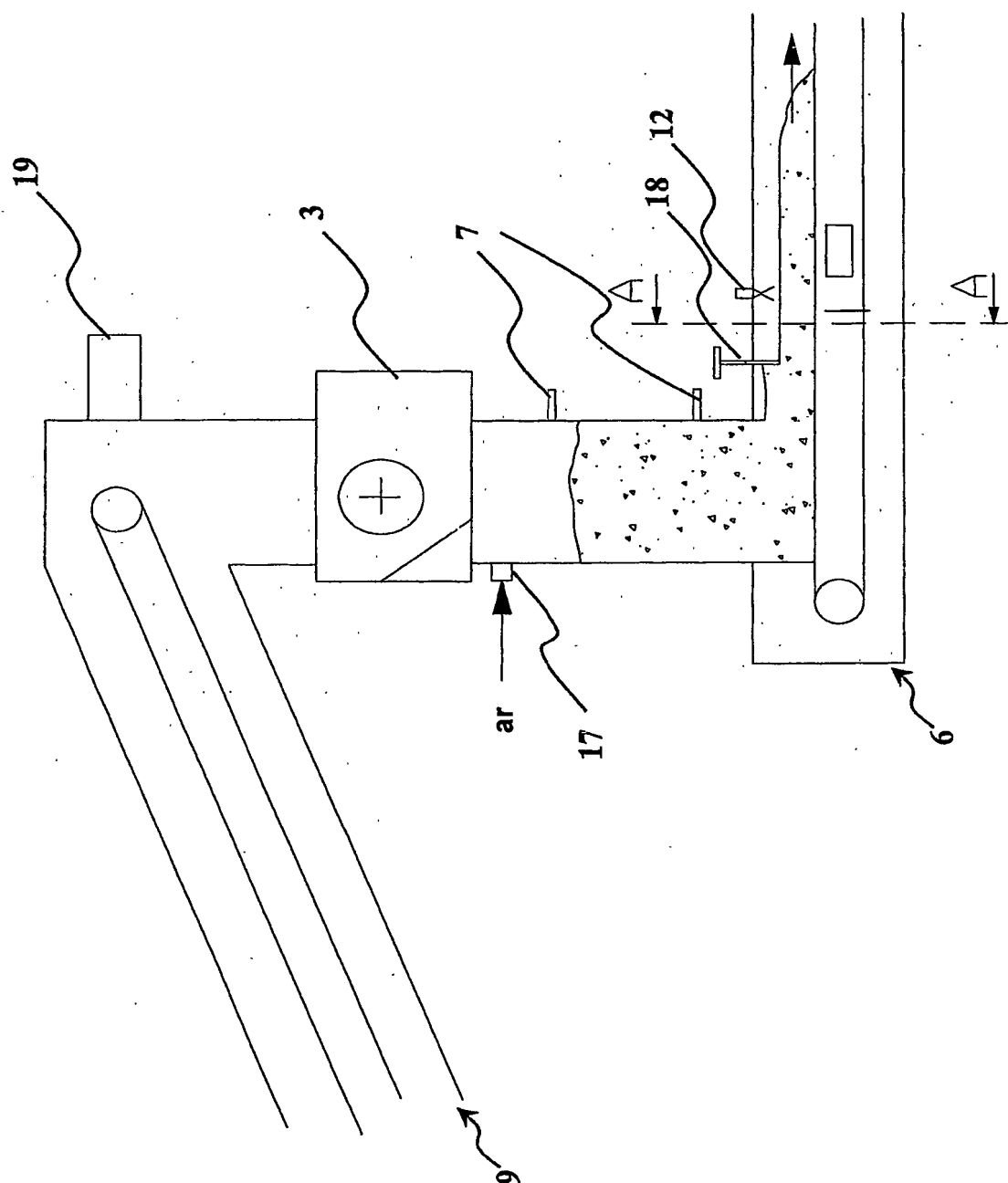


FIG. 2

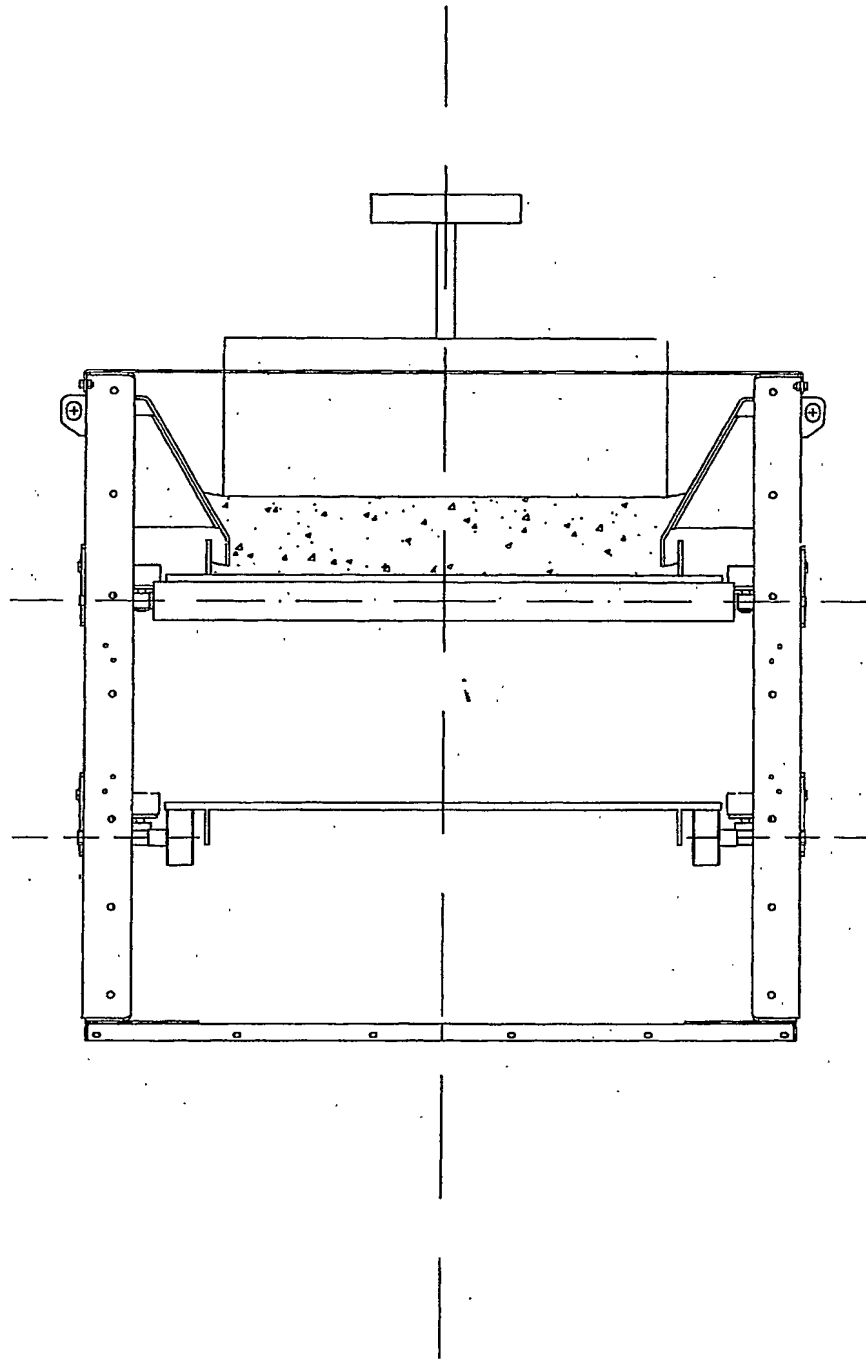


FIG. 3

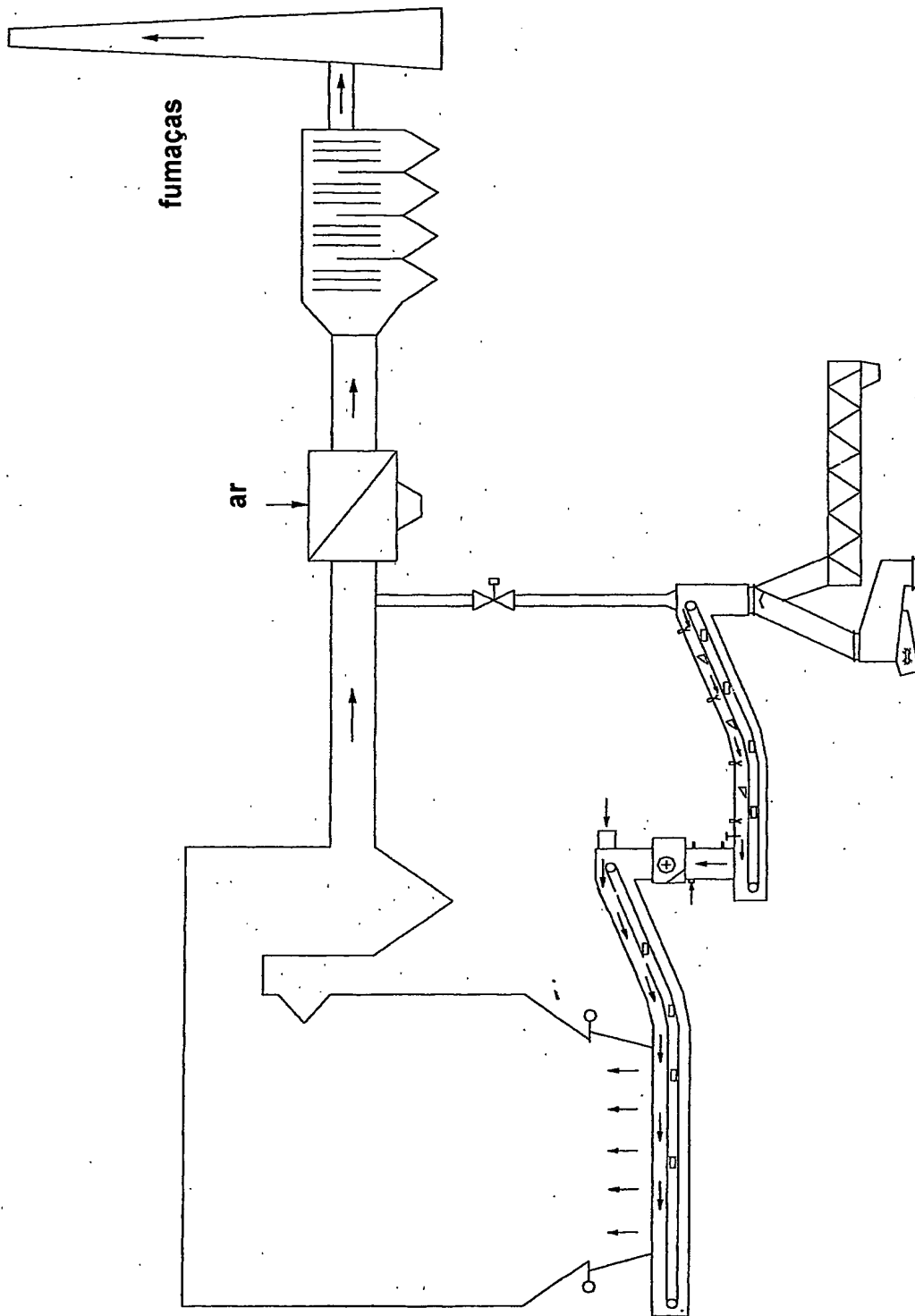


FIG. 4

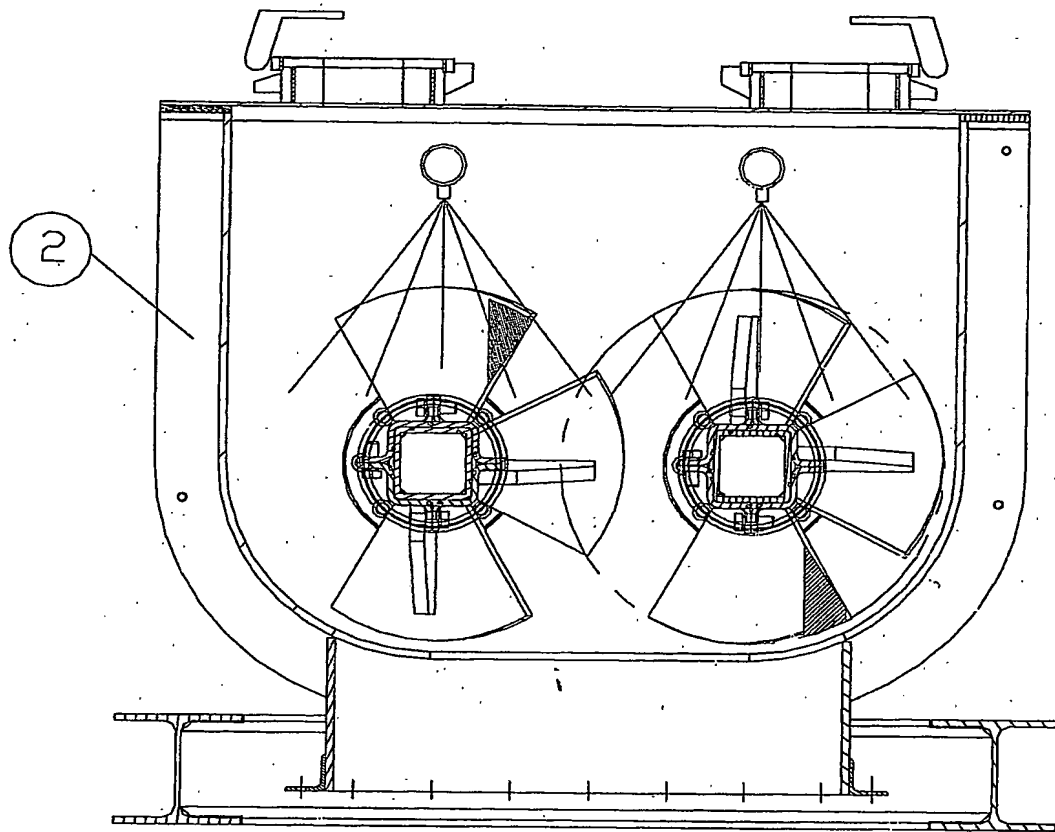


FIG. 5

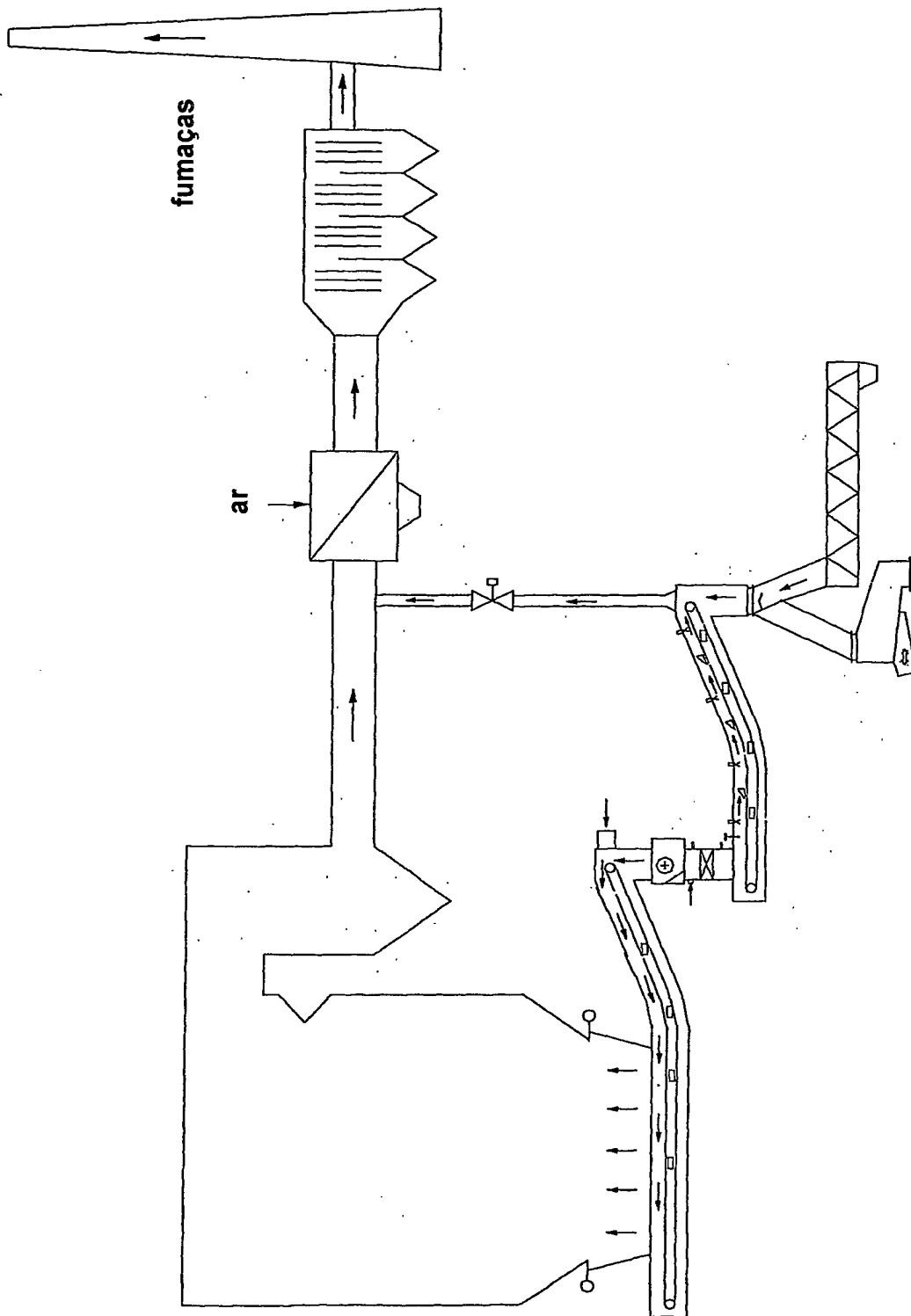


FIG. 6

RESUMO

“SISTEMA PARA EXTRAIR, RESFRIAR E RECUPERAR ENERGIA DE CINZAS PESADAS DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO, E, MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR CINZAS PESADAS VINDAS DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO”

A presente invenção refere-se a um sistema de extração e resfriamento ar/água e recuperação de energia para grandes fluxos de cinzas pesadas, produzidas por caldeiras de combustível sólido (100), capazes de reduzir a temperatura final da cinza extraída, sem aumentar o fluxo de ar que entra na garganta da caldeira. Quando o fluxo de ar necessário para o processo de resfriamento excede o fluxo máximo admissível na caldeira, o sistema permite que o ar em excesso, e o possível vapor, sejam enviados para um duto de fumaça no ponto mais apropriado, graças a uma separação do ambiente de resfriamento feita pela própria cinza. A separação dos ambientes do sistema de resfriamento é manuseada automaticamente baseada em um sinal da temperatura da cinza, na exaustão do sistema. Se o ar de resfriamento não for suficiente para resfriar a cinza, a eficiência do resfriamento pode ser aumentada adicionando-se água atomizada. O fluxo de água adicionado é dosado baseado geralmente no fluxo e temperatura da cinza, de modo a garantir a evaporação total da água injetada, de modo a se obter na exaustão, caso necessário, cinza seca apropriada para ser moída e transportada pneumáticamente para ser misturada às cinzas mais leves.