

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

(21) **PI 0621955-1 A2**

BRPI0621955A2

(22) Data de Depósito: 22/08/2006

(43) **Data da Publicação:** 20/12/2011
(RPI 2137)

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

(54) Título: SISTEMA PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO E MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO PROVENIENTES DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO

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

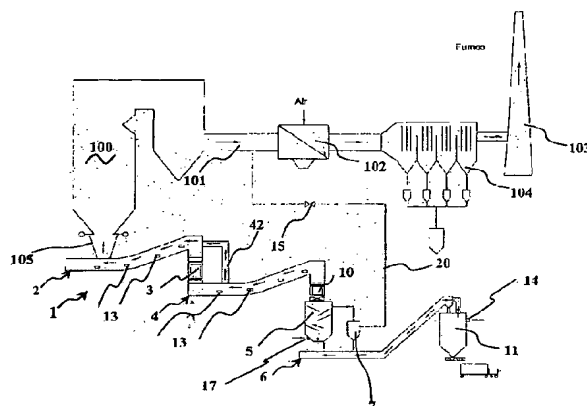
(72) Inventor(es): Mario Magaldi

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

(86) Pedido Internacional: PCT IT2006000626 de 22/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2008/023394de
28/02/2008

(57) Resumo: SISTEMA PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO E MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO PROVENIENTES DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO A presente invenção refere-se a um sistema de resfriamento adicional (1) para extração a seco de grande fluxo de cinzas pesadas produzidas por caldeiras (100) com combustível sólido, apto para reduzir a temperatura das cinzas. O sistema compreende um extrator com correia metálica (2) recolhendo a cinza que se deposita no fundo da caldeira (100), um sistema de britagem (3), tendo por finalidade aumentar a superfície de troca termal do material, um ou mais transportadores metálicos (4, 6) tendo a função de resfriar introduzindo ar-fluxo em contracorrente correndo através das cinzas transportadas, um dispositivo de resfriamento em linha (5) tendo a função de colocar a cinza, diversas vezes, em contato com ar adicional em contracorrente a fim de aumentar a possível troca sem necessariamente aumentar o ar-fluxo entrando na câmara de combustão. Este ar adicional pode ser enviado preferivelmente a montante do aquecedor de ar ou para a atmosfera após a coleta dos finos (figura 1).





“SISTEMA PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE
COMBUSTÃO DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO
COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO E MÉTODO PARA EXTRAIR E
RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO PROVENIENTES DE
5 UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO”

DESCRIÇÃO

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a uma planta e a um método
para extração a seco e resfriamento de resíduos de combustão vindos de uma
10 câmara de combustão, em particular para grandes quantidades de cinzas
pesadas originadas de, por exemplo, combustível fóssil usado em plantas de
produção de energia termo-elétricas

Fundamentos da invenção

O crescimento constante na solicitação de combustíveis fósseis
15 sólidos para a produção de energia elétrica também torna mais freqüente a
combustão de carvões e linhitos com teor de cinza elevado. A combustão
destes últimos, em caldeiras de alta potência, envolve uma produção
considerável de cinzas pesadas, recolhidas no fundo da própria caldeira,
produção esta que pode alcançar quantidades de até 100 toneladas/hora. O
20 resfriamento a seco destas quantidades exige grandes quantidades de ar de
resfriamento, até mesmo duas ou três vezes maiores do que os combustíveis
fósseis.

Como ilustrado na EP 0 471 055 B1, em alguns sistemas
conhecidos de extração e resfriamento a seco de cinza, o ar para resfriamento,
25 uma vez aquecido devido à troca termal com o último, é introduzido na
caldeira pelo seu fundo. Conseqüentemente, a princípio, quanto maior a
quantidade de cinza produzida, maior o potencial de recuperação do calor que
é suprido na caldeira pelo ar de resfriamento, da maneira acima mencionada.

Entretanto, a fim de evitar que a eficiência da combustão, e/ou

a eficiência da caldeira, seja influenciada negativamente pelo ar introduzido na câmara de combustão a partir do fundo, em vez 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), alguns
5 projetistas de caldeira preferem limitar esta quantidade a um valor máximo de 1,0- 1,5 % do ar total introduzido na câmara de combustão.

Para o que acabou de ser ilustrado, 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
10 pesadas e o descarte das últimas e do ar de resfriamento relacionado, sobretudo se estas cinzas são em grandes quantidades e a alta temperatura. Em particular, mesmo quando se conseguiu este resfriamento e descarte, eles foram conseguidos com complicações consideráveis na planta e com os conseqüentes custos de implementação e manuseio muito elevados.

15 Conseqüentemente, o problema técnico implícito e resolvido pela presente invenção é prover um sistema e método para extração a seco e resfriamento de resíduos de combustão, originários de uma câmara de combustão do combustível sólido, que permita eliminar os inconvenientes apenas mencionados com referência à técnica conhecida.

20 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
28.

25 As características preferidas da presente invenção estão presentes nas reivindicações de acordo com as mesmas.

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 em que a presente invenção permite, no caso de carvões com alto teor de cinza realizar um resfriamento a seco

adequado e efetivo da própria cinza, sem exceder o limite acima mencionado de 1,0-1,5% de 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, provendo-se um trocador de ar/cinza a seco do tipo gravitacional e permitindo-se que apenas uma quantidade controlada de ar de resfriamento seja introduzida na câmara de combustão, a partir do fundo, enquanto o ar em excesso vindo deste trocador gravitacional pode ser descarregado na atmosfera sob filtragem dedicada executada pelo sistema, pela filtragem das fumaças da caldeira ou – de preferência – enviado a montante do aquecedor de ar de combustão sobre o lado da fumaça, recuperando, assim, grande parte da energia transferida pela cinza, para o ar.

A fim de garantir a eficácia, na recuperação de calor sob todas as circunstâncias de quantidade e temperatura das cinzas, a quantidade de ar de resfriamento introduzida no sistema pode ser ajustada baseada em uma combinação de medições da quantidade e/ou temperatura da cinza.

Resumindo a descrição detalhada dos modos de realização preferidos relatados a seguir, a presente invenção refere-se principalmente a um sistema de resfriamento adicional para extração a seco de cinzas pesadas, produzidas por caldeiras de combustível sólido, apto para reduzir a temperatura da cinza. O sistema compreende, principalmente, arranjado subsequencialmente:

- um extrator de correia metálica recolhendo a cinza depositada no fundo da caldeira, do tipo apresentado na patente EP 0 471 055 B1, já mencionada, e conhecida pelo nome comercial "MAC";
- um sistema de britagem, tendo por finalidade aumentar a superfície de troca termal das cinzas;
- um ou mais transportadores metálicos em linha com o mencionado extrator, tendo a função de transportar e resfriar introduzindo ar

em contracorrente; e

- um dispositivo de resfriamento em linha, tendo a função de colocar em contato, várias vezes, a cinza com o ar adicional, em contracorrente, a fim de aumentar a possível troca sem, necessariamente, aumentar a quantidade de ar que retorna para a câmara de combustão - como mencionado acima, este ar adicional sendo, então, preferivelmente enviado a montante do aquecedor de ar ou para a atmosfera após a coleta de finos.

Descrição resumida dos desenhos

Outras vantagens, características e modos de aplicação da presente invenção serão evidentes 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 primeiro modo de realização, ou modo de realização preferido do sistema da invenção, provendo enviar o ar de resfriamento vindo de um trocador de ar/cinza gravitacional ao duto de fumaça associado à câmara de combustão, a montante do aquecedor de ar;

- a figura 2 mostra uma disposição geral exemplificando um segundo modo de realização, ou um modo de operação preferido do sistema da invenção, provendo que o ar vindo de um trocador de ar/cinza por gravidade seja movido por um ventilador auxiliar e descarregado na atmosfera;

- a figura 3 mostra uma disposição geral exemplificando um terceiro modo de realização, ou modo de operação preferido do sistema da invenção, provendo para enviar o ar de resfriamento vindo de um trocador de ar/cinza por gravidade ao duto de fumaça associado à câmara de combustão, a montante do sistema de remoção de poeira; e

- as figuras 4a e 4b referem-se ao trocador de ar/cinza por

gravidade, das figuras precedentes, equipado com um sistema de dosagem de ar, mostrando uma vista lateral e uma vista frontal do mesmo, respectivamente.

Descrição detalhada de modos de realização preferidos

5 Com referência, primeiramente, à figura 1, um sistema para extrair e resfriar resíduos de combustão, do tipo usado, por exemplo, em plantas termo-elétricas de combustível fóssil sólido e de acordo com um primeiro 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
10 particularmente apropriado para manusear grandes fluxos de cinzas pesadas produzidas, por exemplo, pela combustão de carvões ou linhitos 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
15 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
20 2 feito principalmente de aço com resistência termal elevada. Este extrator 2 é de um tipo já conhecido e descrito, por exemplo, na EP 0 252 967, aqui incorporada pela referência. O extrator 2 recolhe as cinzas pesadas que se precipitam no interior da câmara de combustão 100 através do funil de transição 105 mencionado acima.

25 O extrator 2, nas paredes laterais de seu próprio alojamento, tem uma pluralidade de furos de entrada para o ar de resfriamento exterior, distribuídos de maneira substancialmente regular ao longo do desenvolvimento do próprio extrator 2 e, cada um deles, designado por 13. Estas entradas 13 são equipadas preferivelmente com meios para regular o ar

de resfriamento - fluxo, por exemplo, uma ou mais válvulas de gaveta, aptas, também, para interditar completamente uma ou mais entradas selecionadas.

O ar de resfriamento é sugado através das entradas 13 dentro do extrator 2 e em contracorrente em relação às cinzas transportadas, pelo efeito da depressão existente na câmara de combustão 100. Em mais detalhe, o ar entra graças à 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). Este ar de resfriamento envolvendo o extrator 2 entra, então, na caldeira 100, pelo seu fundo.

A jusante do extrator 2 as cinzas são supridas a um quebrador ou britador 3, que tritura suas frações mais grosseiras de modo a aumentar a superfície de troca termal e, assim, aperfeiçoar os potenciais desta troca e, por conseguinte, do processo de resfriamento.

A jusante do britador 3, as cinzas são transportadas para uma segunda unidade de extração e/ou transporte, em particular um transportador-resfriador 4, de cinta de aço.

Sobre o transportador 4, a cinza continua a ser resfriada por meio do ar em contracorrente, ressugado a partir do exterior, através de entradas adicionais 13 arranjadas sobre as paredes laterais do próprio transportador 4, de maneira análoga à já ilustrada para o primeiro extrator 2. Em particular, também nestas entradas, o ar é ressugado a partir da depressão acima mencionada existente na câmara de combustão 100 e, igualmente, estas entradas podem ser equipadas com meios para fluxo-ajuste do tipo já descrito.

Igualmente o ar de resfriamento envolvendo este segundo transportador 4 entra na caldeira pelo seu fundo.

Um duto para a passagem do ar de resfriamento, designado por 42, pode ser provido entre o transportador 4 e o extrator 2 para o desvio do britador 3.

Neste ponto será compreendido que o sistema 1 está equipado com um sistema de resfriamento a seco, implementado, entre outras coisas, pelas entradas de ar 13.

5 A jusante do segundo transportador 4 este sistema de resfriamento compreende um trocador termal ar/cinza a seco, gravitacional, preferivelmente do tipo em forma de placa 19, designado, no todo, por 5 e mostrado em maior detalhe nas figuras 4a-4b. As placas 19 são feitas preferivelmente de metal resistente ao desgaste.

10 Imediatamente a montante do trocador 5 o sistema pode prover um britador adicional 10, que pode ser acionado seletivamente em caso de necessidade.

15 Imediatamente a jusante do trocador gravitacional 5 uma entrada de ar de resfriamento adicional 17 é, então, provida, equipada, também, com meios para ajuste do ar de resfriamento-fluxo, do tipo já descrito.

A jusante do trocador 5 o sistema 1 provê, adicionalmente, uma terceira unidade de extração e/ou transporte, em particular um terceiro transportador 6 terminando em um silo 11, para descarga das cinzas para seu descarte, e/ou possível reutilização das mesmas.

20 Em uma porção de entrada do silo 11 é provida uma entrada de ar adicional 14, equipada, também, com meios para ajuste do ar de resfriamento-fluxo, do tipo já descrito.

O ar adicional das entradas 17 e 14 cruza, em contracorrente, o trocador gravitacional 5 e, considerando o ar introduzido através da entrada 14, igualmente o terceiro transportador 6.

Neste trocador gravitacional 5, a cinza britada pelo britador 3 e, caso necessário, pelo britador 10, se mistura intimamente com o ar introduzido em contracorrente pelas entradas 14 e 17 durante as quedas de placa para placa, aumentando a troca termal e, desse modo, aumentando a

quantidade de calor transmitida pela cinza para o ar. Quanto maior o número de quedas e a relação ponderal ar/cinza e menor a granulometria da cinza, melhor resultará a troca termal, e conseqüentemente o grau de resfriamento que pode ser obtido.

5 O sistema 1 compreende, então, meios para sensoriar a temperatura, e/ou o fluxo volumétrico, e/ou ponderal das cinzas que, no presente exemplo, estão arranjos na porção terminal ou na exaustão do transportador 4 e/ou sobre o extrator principal 2 ou, de preferência, na descarga das cinzas no transportador 6.

10 O sistema 1 compreende adicionalmente meios de controle, em comunicação com os mencionados meios de sensoramento, e aptos para controlar o sistema de resfriamento mencionado acima, bem como, as unidades de extração e/ou transporte 2, 4 e 6.

15 O sistema 1 compreende, então, meios de suprimento aptos para enviar parte do ar de resfriamento – e, em particular, o ar adicional introduzido através das entradas 17 e 14 e que cruzam o trocador 5 – a jusante do processo de resfriamento das cinzas, para a atmosfera ou para um duto de fumaça 101 associado à câmara de combustão 100.

20 Em particular, o mencionado ar adicional necessário para resfriar as cinzas no trocador de ar/cinza por gravidade 5 e introduzido através das entradas adicionais 14 e 17 pode seguir três trajetos diferentes dependendo do modo de realização específico ou configuração de construção considerada.

25 No caso aqui considerado com referência à figura 1, o ar de resfriamento introduzido através das entradas adicionais 14 e 17 é ressugado a jusante do cruzamento em contracorrente do trocador 5, pela depressão do duto de fumaça 101 a montante de um trocador 102, associado à caldeira 100. Este trocador 102, existindo geralmente nos sistemas conhecidos, é usado para preaquecer o ar de combustão. O mencionado ar de resfriamento,

aquecido pelas cinzas é, então, enviado neste trocador 102 (lado da fumaça) e usado para preaquecer o ar de combustão da caldeira.

No presente exemplo, o mencionado meio de suprimento compreende, então, um duto 20 conectando a entrada do trocador 5 com o duto de fumaça 101. Este duto 20 pode ser ajustado seletivamente e, entretanto, interditado/habilitado por meio de uma válvula automática 15 (ou meio equivalente) arranjada ao longo de seu desenvolvimento do mesmo.

O duto 20 então conecta, ou melhor, está apto para conectar, o trocador 5 com a área dos economizadores do sistema de combustão, também sob pressão negativa em relação ao um do próprio trocador 5.

Preferivelmente, de modo a evitar transportar quantidades excessivas de finos, imediatamente após o trocador de ar/cinza por gravidade 5 o ar cruza um ciclone coletor de poeira 7, arranjado em linha sobre o duto 20, e apto para descarregar as mencionadas poeiras com excesso de finos sobre o terceiro transportador 6.

Esta configuração permite então uma recuperação eficaz do calor cessado pela cinza ao ar durante o tempo do contato no cambiata 5. do ar/cinza da gravidade.

A fim de garantir que o processo de resfriamento da cinza não seja influenciado sobre o extrator 2 e sobre os transportadores 4, e 6 e, de modo a evitar entrada descontrolada de ar a partir do fundo da caldeira, antes da entrada do trocador de ar/cinza por gravidade 5 (ou seja, a montante do último em relação ao fluxo da cinza) pode ser instalada uma válvula com boca dupla (não ilustrada), ou um meio de controle de pressão equivalente, por exemplo, um transmissor de diferencial de pressão medida a montante e a jusante da entrada para o trocador de ar/cinza por gravidade 5 que, pela atuação sobre a válvula 15 do duto 20, leva a diferença de pressão de volta a zero.

O fluxo de ar entrando no trocador de ar/cinza gravitacional 5

que, no presente exemplo é aquele suprido ao sistema através das entradas 14 e 17, pode ser ajustado pelos meios do controle acima mencionados baseados na temperatura e/ou quantidade de cinza detectadas pelos sensores mencionados acima, também baseados em limiares que podem ser ajustados seletivamente por um operador gerenciando o sistema 1.

Na segunda configuração da construção mostrada na figura 2, o ar de resfriamento adicional entrando no trocador gravitacional 5, a jusante do mesmo e do possível removedor de poeira 7, segue um trajeto diferente daquele descrito com referência ao primeiro modo de realização. Neste caso, de fato, no trato terminal, o ar em vez de ser sugado pela depressão existente na linha de fumaça 101 da planta termo-elétrica, é sugado por um ventilador dedicado 16 ou por meio equivalente ao longo de um duto 200 equipado com o meio de ajuste 150 análogo àqueles já descritos e descarregado, então, na atmosfera após haver passado através de um filtro dedicado 9 arranjado a montante do ventilador 16. Neste caso um trabalho do ventilador é necessário ajudando o ar a cruzar, a princípio, a terceira correia transportadora 6 e, a seguir, o trocador de ar/cinza por gravidade 5.

Na terceira configuração da construção, mostrada na figura 3, o ar de resfriamento adicional entrando no trocador 5, com uma possível passagem pelo ciclone 7 mencionado acima para separação de finos, é levado a um sistema para tratar as fumaças de combustão 104 associadas à caldeira 100, entrando no duto de fumaça 101 a jusante do trocador de ar (aquecedor) 102, mencionado acima. Neste caso, o duto do meio de suprimento acima mencionado foi designado por 201 e os meios de ajuste relacionados, por 151.

Será compreendido que mesmo que as configurações das figuras 1, 2 e 3 tenham sido descritas separadamente, elas podem existir simultaneamente em um mesmo sistema como modos de operação diferentes, que podem ser ativados dependendo das necessidades específicas.

Neste ponto será apreciado que o sistema 1 tem uma grande

versatilidade operacional e conseqüentemente a capacidade de manipular até mesmo um fluxo muito grande de cinzas e isto sem os problemas associados à introdução de um ar de resfriamento-fluxo em excesso, a partir do fundo da caldeira 100. Como mencionado acima, esta versatilidade é obtida
5 permitindo-se a introdução controlada de, até mesmo, quantidades muito grandes de ar de resfriamento e suprindo-se o ar de resfriamento-fluxo adicional e suprindo-se ar de resfriamento adicional-fluxo (em particular a relação excedendo 1,0 – 1,5 % do ar de combustão total) ao duto de fumaça ou para fora, uma vez que não é apropriado introduzir o mencionado ar-fluxo
10 na caldeira, a partir de seu fundo.

A invenção também tem como objetivo um método para extrair e resfriar a seco resíduos de combustão como descrito até agora com referência ao sistema 1.

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

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1) para extrair e resfriar a seco resíduos de combustão do tipo apto para ser usado em associação com uma câmara de combustão, em particular para fluxos significativos de cinzas pesadas derivadas de, por exemplo, combustível fóssil em plantas produtoras de energia, cujo sistema (1) de extração e resfriamento é caracterizado pelo fato de que compreende:

- meios (2, 4, 6) para extrair e transportar resíduos de combustão da câmara de combustão (100, 105);

- um sistema (5, 13, 14, 17) para resfriar resíduos de combustão, apto para determinar um suprimento de ar de resfriamento nos mencionados meios de extração e transporte (9, 6, 13), o arranjo geral sendo tal que, parte do mencionado ar de resfriamento é introduzida dentro da câmara de combustão (100) a partir do fundo da mesma;

- meios (20, 15, 200, 150, 201, 151) para suprir outra parte do ar de resfriamento, a jusante do processo de resfriamento da cinza pelo próprio ar, à atmosfera ou a um duto de fumaça (101) associado com a câmara de combustão (100).

2. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado sistema de resfriamento (5, 13, 14, 17) compreende um trocador de calor ar/cinza dedicado (5) arranjado em linha com os mencionados meios de extração e transporte (2, 4, 6).

3. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que os mencionados meios de suprimento (20, 15, 200, 150, 201, 151) são aptos para suprir ao duto de fumaça (101) ou à atmosfera o ar de resfriamento cruzando o mencionado trocador (5).

4. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que compreende uma ou mais entradas de ar dedicadas (14, 17) aptas para suprir ao sistema (1) o ar de resfriamento que

cruza o mencionado trocador (5).

5 5. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que a mencionada entrada, ou entradas, de ar de resfriamento dedicada (14, 17) está equipada com meio para ajustar o fluxo do ar entrante.

 6. Sistema (1) de acordo a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que as mencionadas, ou pelo menos uma (17) das mencionadas entradas dedicadas de ar de resfriamento estão arranjadas imediatamente a jusante do mencionado trocador (5).

10 7. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizado pelo fato de que as mencionadas ou pelo menos uma (14) das mencionadas entradas dedicadas de ar de resfriamento estão arranjadas em uma área para descarga de cinzas (11) do sistema (1).

15 8. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, caracterizado pelo fato de que o arranjo geral é tal que o mencionado trocador dedicado (5) é cruzado em contracorrente pelo ar de resfriamento.

 9. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 8, caracterizado pelo fato de que compreende meios de controle aptos para ajustar o fluxo de ar cruzando o mencionado trocador dedicado (5).

20 10. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 9, caracterizado pelo fato de que o mencionado trocador dedicado (5) é de um tipo gravitacional.

25 11. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o mencionado trocador gravitacional (5) é do tipo com múltiplas quedas.

 12. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que o mencionado trocador gravitacional (5) é do tipo tendo múltiplas placas (19).

 13. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das

reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os mencionados meios de suprimento (20, 15) estão aptos para suprir parte do ar de resfriamento a montante do trocador de ar/fumaça (102) do duto de fumaça (101) apto para pré-aquecer o ar de combustão.

5 14. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os mencionados meios de suprimento (20, 15) estão aptos para suprir parte do ar de resfriamento à área dos economizadores associada à câmara de combustão (100).

10 15 Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende meio de remoção de poeira (7) da porção de ar de resfriamento associado com os mencionados meios de suprimento (20, 15, 200, 150, 201, 151).

15 16. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o mencionado meio de remoção de poeira (7) é do tipo ciclone.

20 17. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende meios para britar os resíduos de combustão (3, 10) arranados em linha com os mencionados meios de extração e transporte (2, 4, 6).

 18. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente, e de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 12, caracterizado pelo fato de que os mencionados meios de britagem (3, 10) são arranados a montante do mencionado trocador dedicado (5).

25 19. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que os mencionados meios de britagem (3, 10) compreendem um par de britadores arranados espaçados e em linha com os mencionados meios de extração e transporte (2, 4, 6).

 20. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das

reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende meio de controle para ajustar o fluxo do ar de resfriamento entrando na câmara de combustão (100) pelo fundo e/ou transportado pelos mencionados meios de suprimento (20, 15, 200, 150, 201, 151).

5 21. Sistema (1) de acordo a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o mencionado meio de controle está apto para executar o mencionado ajuste de modo que o fluxo de ar de resfriamento entrando na câmara de combustão (100) pelo fundo não exceda uma quantidade predeterminada do ar de combustão total.

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

 23. Sistema (1) de acordo com qualquer um das reivindicações 20 22 ou de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o
15 mencionado meio de controle executa o mencionado ajuste dependendo da temperatura e/ou quantidade dos resíduos de combustão.

 24. Sistema (1) de acordo com qualquer um de acordo com a reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende meio de controle de pressão, arranjado em linha com os mencionados meios de
20 extração e transporte (2, 4, 6) e a jusante dos mencionados meios de suprimento (20, 15, 200, 150; 201, 151) em relação ao fluxo de ar de resfriamento, apto para impedir uma entrada descontrolada de ar em direção ao fundo da câmara de combustão (100).

 25. Sistema (1) de acordo com a reivindicação precedente,
25 caracterizado pelo fato de que o mencionado meio de controle de pressão compreende um ou mais membros selecionados em um grupo compreendendo uma válvula com boca dupla e um transmissor de diferencial de pressão.

 26. Sistema (1) de acordo com qualquer um das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os mencionados meios de extração

e transporte (2, 4, 6) compreende uma pluralidade de unidades de extração e/ou transporte arranjadas em sequencia.

27. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende uma
5 correia de extrator/resfriador (2) aplicada ao fundo da câmara de combustão (100) diretamente ou por meio do funil de transição (105), um ou mais britadores (3, 10), um ou mais transportadores/resfriadores (4, 6), um trocador de ar/cinza de gravidade (5) em linha tendo a finalidade de resfriar a cinza com ar em contracorrente por meio de quedas criadas com placas específicas
10 (19) para aumentar a superfície de troca entre a cinza e o ar, um ciclone (7) para a coleta de poeira da corrente de ar de resfriamento, um sistema de encanamento (20) para conectar entre o trocador de ar/cinza de gravidade (5) e o duto de fumaça (101), uma correia transportadora (6) a jusante do trocador de ar/cinza de gravidade para transporte da cinza para um silo de
15 recolhimento (11) e, eventualmente, um ventilador dedicado (16) e filtro (9) para entrar o ar saindo do ciclone (7) na atmosfera.

28. Método para extrair e resfriar a seco resíduos de combustão vindo de uma câmara de combustão, em particular para fluxos significativos de cinzas pesadas derivadas de, por exemplo, combustível fóssil
20 em uma planta de produção de energia, o método caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

(a) extrair os resíduos de combustão da câmara de combustão (100, 105);

(b) resfriar estes resíduos de combustão ao longo de um trajeto
25 de extração e transporte (2, 4, 6) por meio de suprimento de ar de resfriamento ao longo do último, introduzindo, a jusante do processo de resfriamento, parte do mencionado ar na câmara de combustão (100, 105) pelo fundo da mesma; e

(c) suprir outra parte do ar de resfriamento, a jusante do

processo de resfriamento das cinzas, desse modo, à atmosfera ou a um duto de fumaça (101) associado com a câmara de combustão (100).

29. Método de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que a mencionada etapa de resfriamento (b) provê o uso de um trocador termal de ar/cinza dedicado (5), arranjado ao longo do mencionado trajeto de extração e transporte (2, 4, 6).

30. Método de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que a mencionada etapa de suprimento (c) provê suprimento ao duto de fumaça (101) ou à atmosfera do ar de resfriamento cruzando o mencionado trocador (5).

31. Método de acordo com a reivindicação 29 ou 30, caracterizado pelo fato de que provê um ajuste do fluxo de ar cruzando o mencionado trocador dedicado (5).

32. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 28 a 31, caracterizado pelo fato de que provê ajuste do ar de resfriamento- fluxo entrando na câmara de combustão (100) pelo fundo e/ou que esteja envolvido na mencionada etapa de suprimento.

33. Método de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o mencionado ajuste é executado de modo que o fluxo de ar de resfriamento entrando na câmara de combustão (100) pelo fundo não exceda uma quantidade determinada do ar de combustão total.

34. Método de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que a mencionada quantidade determinada é igual a aproximadamente 1,0-1,5%.

35. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 31 a 34, caracterizado pelo fato de que o mencionado ajuste é executado dependendo da temperatura e/ou fluxo dos resíduos de combustão.

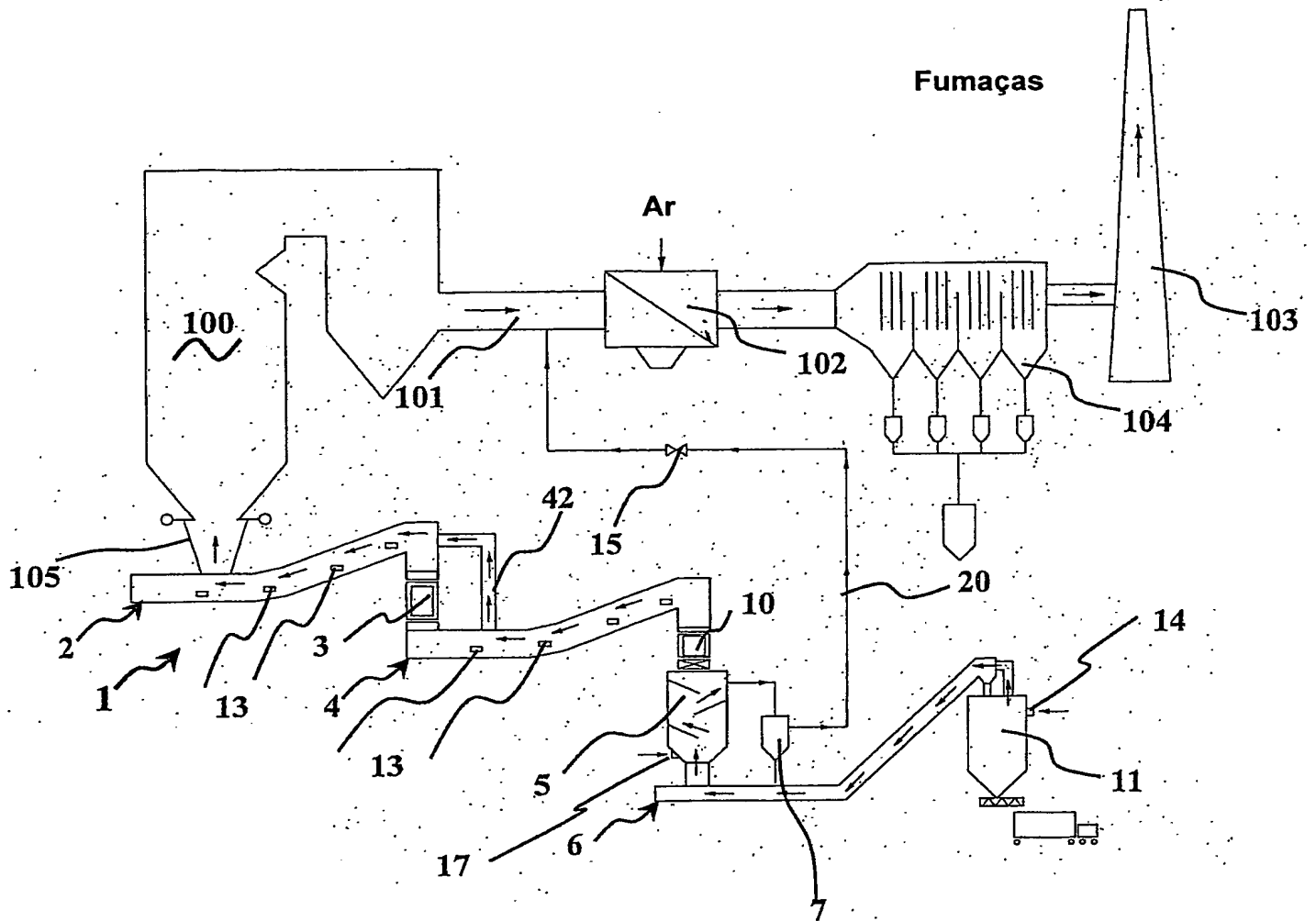


FIGURA 1

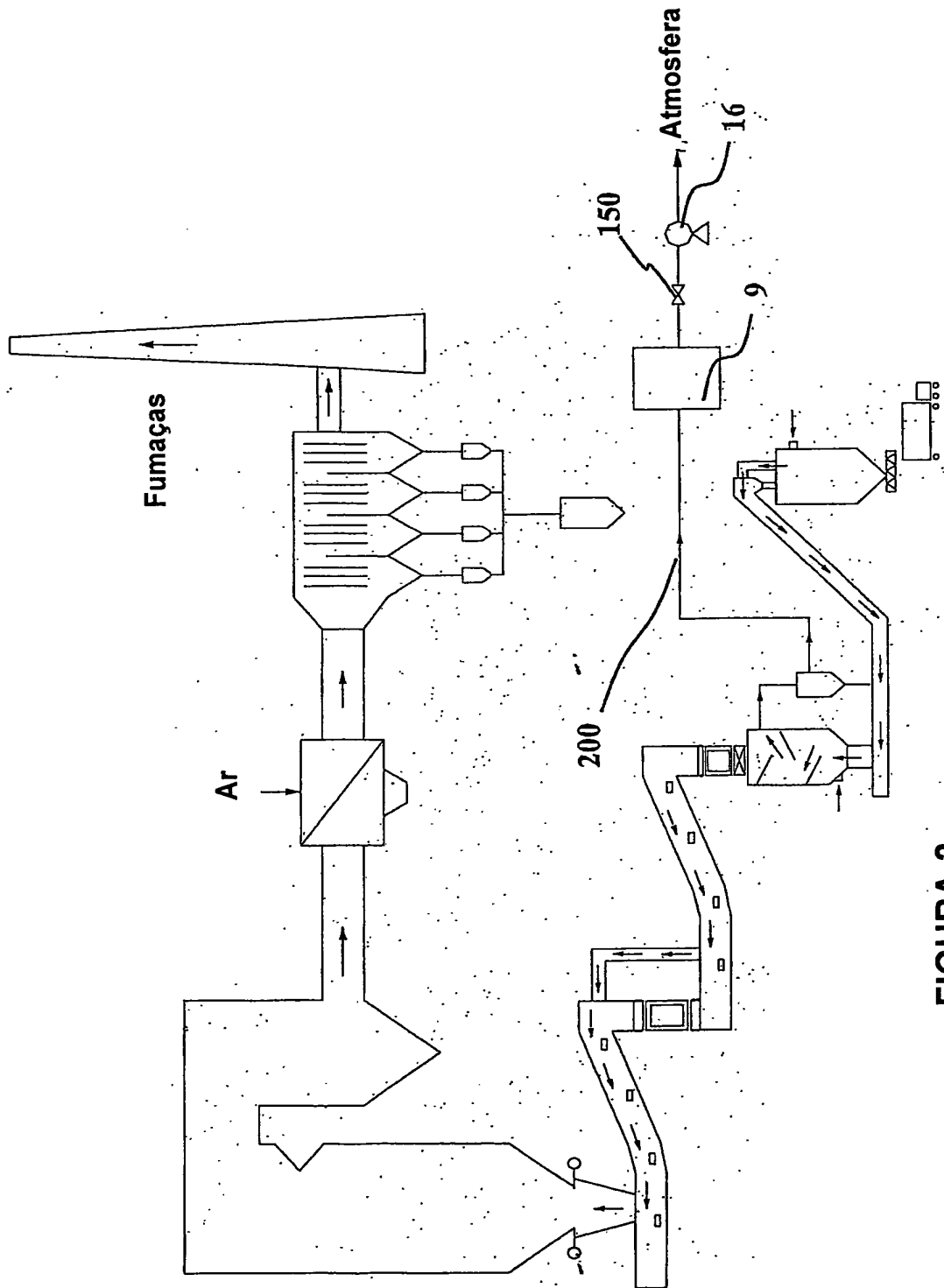
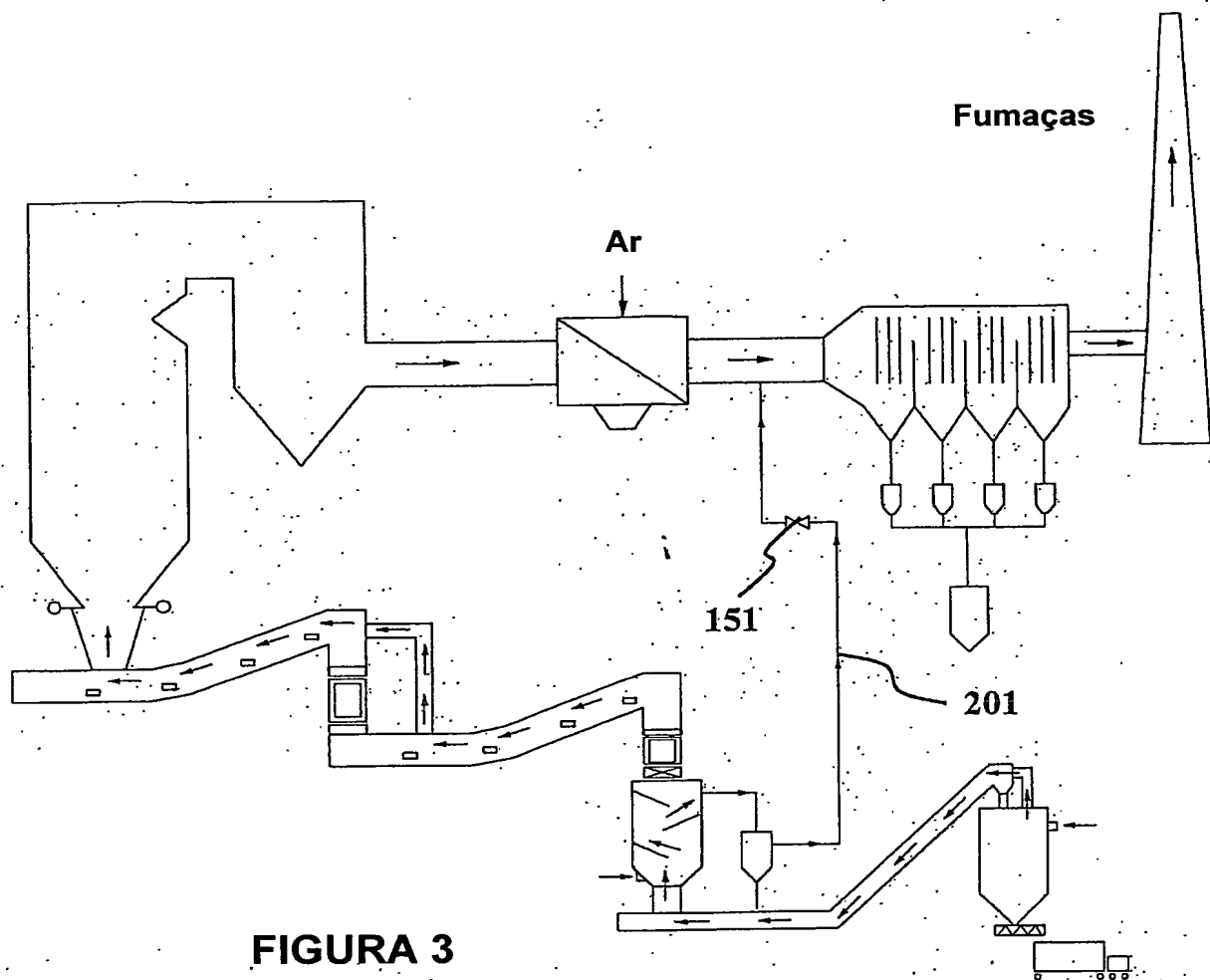


FIGURA 2



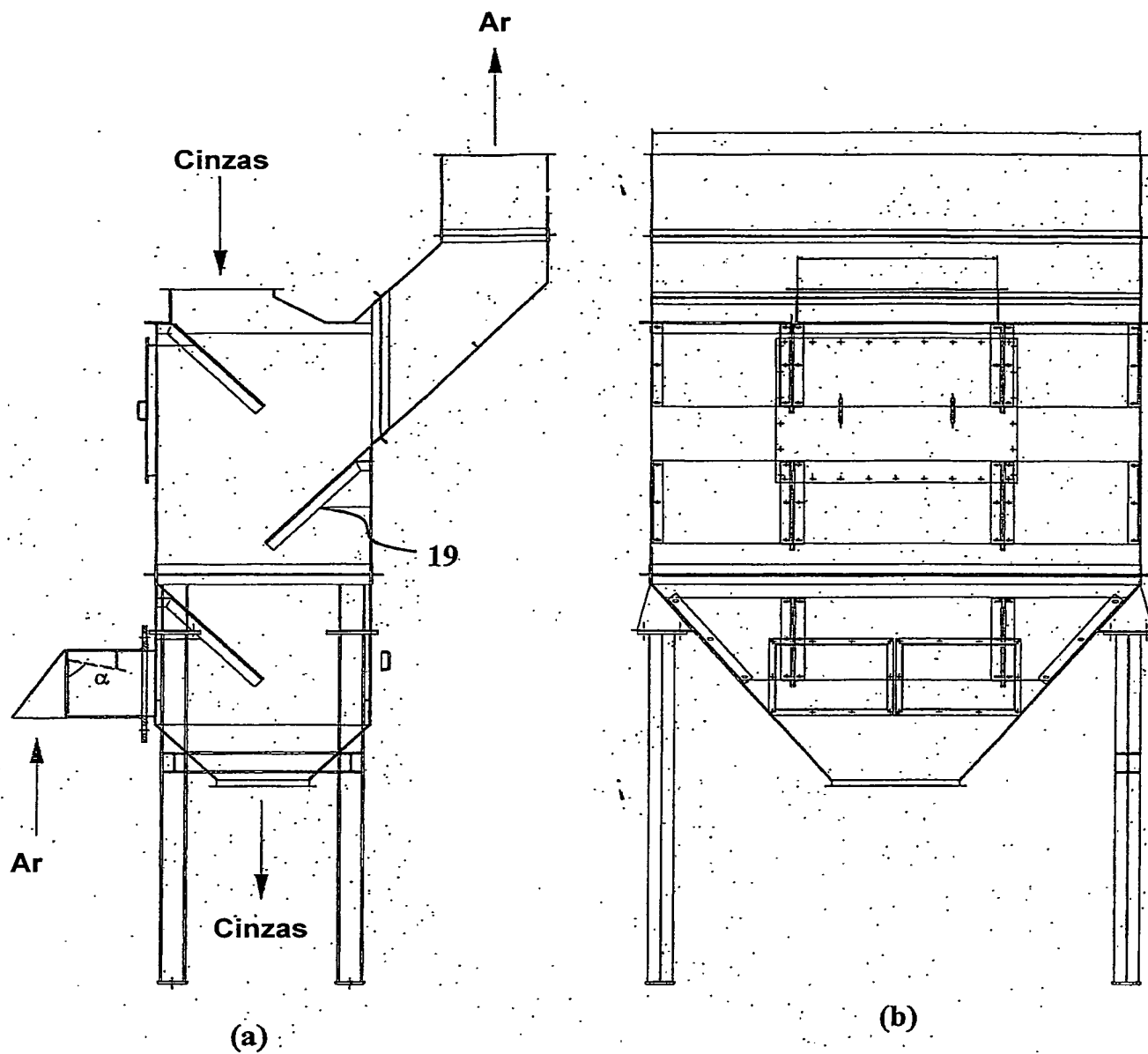


FIGURA 4

RESUMO

“SISTEMA PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO DO TIPO APTO PARA SER USADO EM ASSOCIAÇÃO COM UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO E MÉTODO PARA EXTRAIR E RESFRIAR A SECO RESÍDUOS DE COMBUSTÃO PROVENIENTES DE UMA CÂMARA DE COMBUSTÃO”

A presente invenção refere-se a um sistema de resfriamento adicional (1) para extração a seco de grande fluxo de cinzas pesadas produzidas por caldeiras (100) com combustível sólido, apto para reduzir a temperatura das cinzas. O sistema compreende um extrator com correia metálica (2) recolhendo a cinza que se deposita no fundo da caldeira (100), um sistema de britagem (3), tendo por finalidade aumentar a superfície de troca termal do material, um ou mais transportadores metálicos (4, 6) tendo a função de resfriar introduzindo ar-fluxo em contracorrente correndo através das cinzas transportadas, um dispositivo de resfriamento em linha (5) tendo a função de colocar a cinza, diversas vezes, em contato com ar adicional em contracorrente a fim de aumentar a possível troca sem necessariamente aumentar o ar-fluxo entrando na câmara de combustão: Este ar adicional pode ser enviado preferivelmente a montante do aquecedor de ar ou para a atmosfera após a coleta dos finos (figura 1).