



(19) INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 88726 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

F23G007/00 A

F23J003/00 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) *Data de depósito:* 1988.10.11

(30) *Prioridade:* 1987.10.13 US 107737

(43) *Data de publicação do pedido:*  
1989.07.31

(45) *Data e BPI da concessão:*  
06/93 1993.06.21

(73) *Titular(es):*

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.  
WESTINGHOUSE BLDG., GATEWAY CTR.  
PITTSBURGH, PENNSILVANIA 15222 US

(72) *Inventor(es):*

BOZORT ETTEHADIEH US

(74) *Mandatário(s):*

JORGE BARBOSA PEREIRA DA CRUZ  
RUA DE VÍTOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA  
PT

(54) *Epígrafe:* RECICLAGEM DE CINZAS FINAS A FIM DE REDUZIR AS EMISSÕES DE GASES TÓXICOS

(57) *Resumo:*

[Fig.]

40

**DESCRIÇÃO**  
**DA**  
**PATENTE DE INVENÇÃO**

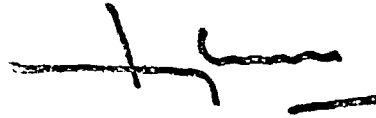
**N.º** 88 726

**REQUERENTE:** WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, norte-ame-  
ricana, com sede em Westinghouse Building ,  
Gateway Center, Pittsburgh, Pennsylvania  
15222, Estados Unidos da América do Norte.

**EPÍGRAFE:** " RECICLAGEM DE CINZAS FINAS A FIM DE REDU-  
ZIR AS EMISSÕES DE GASES TÓXICOS ".

**INVENTORES:** Bozort Ettehadieh.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris  
de 20 de Março de 1883. Estados Unidos da América do Norte, em  
13 de Outubro de 1987, sob o n.º. 107,737.



MEMORIA DESCRITIVA

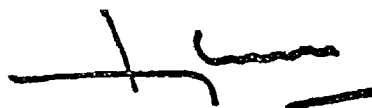
Resumo

O presente invento diz respeito a um método de remoção de compostos tóxicos do seio das emissões gasosas provenientes da incineração de lixos municipais numa câmara de combustão (11), em que as cinzas finas produzidas pelo processo de incineração são utilizadas para absorver toxinas e são recicladas através da câmara de combustão (11), que destroi as toxinas absorvidas e regenera as cinzas finas para posterior recuperação de toxinas.

=====

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

"RECICLAGEM DE CINZAS FINAS A FIM DE REDUZIR AS EMISSÕES DE GASES TOXICOS"



O presente invento diz respeito a um processo para reduzir as emissões de gases tóxicos provenientes das câmaras de combustão onde são queimados lixos municipais sólidos.

Relatórios recentes indicam que os grandes centros urbanos dos USA produzem mais de 410.000 toneladas de lixo por dia. Até há pouco tempo a maior parte do lixo sólido municipal era lançado em aterros sanitários. Contudo, nos últimos anos os aterros sanitários foram rareando em consequência dos existentes estarem cheios ou fechados por violarem as leis federais de preservação do ambiente e por contaminarem as fontes de água subterrânea.

Num esforço para restringir as pressões sobre o ambiente causadas pelo lixos sólidos municipais, os esforços mais recentes têm sido incididos na recuperação de recursos, desigualmente na incineração dos lixos e na recuperação do calor produzido desse modo. O calor assim obtido é utilizado para conduzir vapor para o aquecimento de edifícios para, fazer funcionar condicionadores de ar ou para o acionamento de turbinas de geradores de energia eléctrica.

O mais sério problema à incineração dos lixos municipais sólidos é a emissão de dioxinas e furanos durante o processo de combustão. Suspeita-se que os compostos orgânicos artificiais tais como as diobenzodioxinas policloradas e os dibenzo-furanos policlorados, estejam na origem de uma vasta gama de doenças tais como o cancro e defeitos congénitos. Têm sido usados com algum sucesso, purificadores e filtros de saco para a redução dessas emissões mas não resolvem completamente o problema. O objectivo deste invento consiste em proporcionar um método mais eficaz de redução das emissões gasosas tóxicas provenientes dos incineradores onde são queimados lixos municipais sólidos.

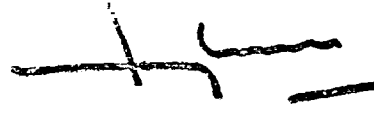


Com o objectivo de reduzir as emissões tóxicas dos incineradores de lixos municipais sólidos estudou-se um novo processo no qual as cinzas finas produzidas durante o processo de combustão passam através duma secção de pós-combustão onde a temperatura é suficientemente baixa de modo a permitir a absorção dos compostos tóxicos pelas cinzas finas. Pelo menos uma porção destas cinzas finas vão ser recicladas no interior da câmara de combustão onde as temperaturas são suficientemente elevada para destruírem os compostos tóxicos que tinham sido absorvidos pelas cinzas finas, decompondo esses compostos em elementos inofensivos e noutros compostos.

O invento tal como se acha descrito nas reivindicações tornar-se-á evidente quando a descrição que irá ser apresentada a seguir dos modelos de realização preferenciais e dos métodos de pôr o invento em prática for tida em conjunto com o desenho anexo em que:

a figura única é um diagrama esquemático de um sistema adequado para a realização do processo presentemente reivindicado.

Esta única gravura ilustra uma disposição típica de incineração para os lixos sólidos municipais. Como se pode ver, os lixos municipais sólidos, tipicamente não tratados, são despejados pela abertura de admissão (10), a partir de qual os lixos são enviados para a câmara de combustão (11). Um gás, geralmente ar, é injectado ao longo da câmara de combustão (11) através dos orifícios de injeção (12). A temperatura no interior da câmara de combustão nunca pode ser inferior a 980°C, podendo atingir os 1200°C. A câmara de combustão (11) é, de preferência, um forno rotativo do tipo O'Connor em que as paredes são paredes perfuradas e arrefecidas por água.



Na câmara de combustão dão-se três fases: uma fase de secagem na qual a maior parte da humidade dos lixos municipais é retirada; uma fase de combustão em que a combustão se verifica, e uma fase de redução de massa/volume em que mais de 80% da massa e do volume dos lixos municipais se verifica. Os produtos do processo de combustão, isto é, gases de combustão e cinzas abandonam a câmara de combustão pela saída (13) e passam para a caldeira de irradiação (14).

Uma vez chegados à caldeira de irradiação as partículas de cinza mais pesadas (15) caem para a parte inferior (16) da caldeira e são levadas para fora do processo. As partículas de cinza mais leves (17), a que se chamou cinzas finas são levadas pela corrente de gás para as secções de pós-combustão (18), (19) e (20). A secção (18) é tipicamente constituída pelas secções de sobre-aquecimento e de convecção da caldeira. A secção (19) é tipicamente uma secção de pré-aquecimento do ar de combustão ou economizador, sendo a secção (20) tipicamente um purificador a seco de gás, filtro de saco e/ou um precipitador electrostático.

Os compostos tóxicos, tais como as dioxinas e os furanos, são absorvidos pelas cinzas finas, quer por adsorção física quer por adsorção química, nas secções de pós-combustão desde que a temperatura nessas secções seja suficientemente baixa, geralmente inferior a 400°C. São absorvidas mais toxina por unidade de peso no caso das cinzas finas por estas apresentarem uma maior superfície por unidade de peso do que as partículas de maiores dimensões.

Constatou-se que esses compostos tóxicos uma vez absorvidos pelas cinzas finas tornam-se extremamente resistentes à lixiviação das cinzas, na ausência de outras reacções químicas. Por exemplo, estima-se que 99% das dioxinas absorvidas pelas cinzas leves ficam retidas por elas durante cerca de 6,5 milhões de anos. Contudo se estiverem presentes determinados produtos químicos os compostos tóxicos po-



dem ser extraídos das cinzas finas por meio de lixiviação.

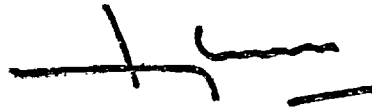
Depois das cinzas finas terem passado através das secções de pós-combustão e de os componentes tóxicos terem sido absorvidos pelas partículas de cinza, pelo menos uma porção das cinzas é reciclada através da câmara de combustão e a parte não reciclada é removida do sistemas. Estas operações de reciclagem e de purga podem ser realizados por um variado número de sistemas de transferência de massa que se encontram disponíveis no mercado, mas os sistemas de transporte pneumático e mecânico mostram-se eficientes. No sistema ilustrado na Figura 1 utiliza-se um transportador de gases (21) para conduzir as cinzas das secções (18), (19) e (20) através de uma linha de transporte de cinzas (22). Estas cinzas são enviadas de preferência para um ciclone separador (23) onde os gases de transporte são removidos das cinzas que vão ser enviadas para a câmara de combustão (11). O separador do tipo ciclone deve ter de preferência uma linha de transporte a gases (24) o que permite que os gases separados no ciclone possam ser reciclados através das secções de pós-combustão.

Uma vez nas câmaras de combustão, as extremamente altas temperaturas de combustão, superiores a  $980^{\circ}\text{C}$ , são eficazes para promover a desadsorção e a destruição dos compostos tóxicos aderentes às cinzas finas recicladas, decompondo esses compostos e transformando-os em elementos inofensivos e outros compostos tais como a água e o  $\text{CO}_2$ . Outros elementos, tais como o cloro, são retirados por meio de um sistema purificador. Logo que as cinzas finas são deste modo libertas dos componentes tóxicos, a ela aderentes, podem voltar novamente a passar através do sistema para absorverem mais componentes tóxicos que são novamente reciclados através das câmaras de combustão para serem destruídos. Com excepção da porção de cinzas finas que é removida do sistema, as cinzas finas podem, teoricamente, fazer um número infinito de passagens através do sistema, adsorvendo os componentes tóxicos, transportando-os para a câmara de combustão para ser destruição destes componen-

tes e regeneração da sua capacidade de adsorção das cinzas finas, e passagem pelas secções mais frias do sistema a fim de absorverem mais compostos tóxicos.

A relação entre cinzas finas recicladas e purgadas e o caudal de cinzas recicladas através do sistema pode ser optimizados para ir ao encontro das características para ir ao encontro das características de cada sistema e do desejado grau de remoção de elementos tóxicos. Embora as cinzas finas possam ser extraídas em qualquer ponto do sistema é preferivelmente retirar-las do processo numa zona em que as cinzas finas se apresentam relativamente livres de toxinas. Desse modo, por este processo são destruídos mais compostos tóxicos no interior da câmara de combustão e extraídos movidos menos do sistema, adsorvidos no seio das cinzas finas, o que é preferível. Por este motivo é preferível fazer a extracção de cinzas finas do sistema no ponto mais quente da câmara de combustão onde há mais probabilidades dos compostos tóxicos não terem sido adsorvidos, ou de terem já sido libertados, pelas cinzas finas e destruídas.

Apesar de na descrição que acaba de ser feita o invento ter sido descrito de uma maneira pormenorizada com objectivos ilustrativos, é fácil de compreender que essa pormenorização tem apenas esse objectivo e que o invento pode ser objecto de várias alterações que os entendidos na matéria nele queiram introduzir sem que por isso se saia do espirito e do âmbito do invento tal como este se acha descrito nas reivindicações anexas.



R E I V I N D I C A Ç Õ E S :

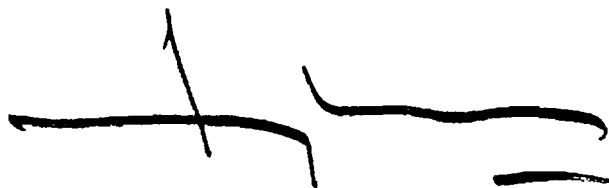
1ª. - Método de destruição dos compostos tóxicos que se produzem na combustão de lixos municipais, compreendendo as operações de colocação dos lixos municipais no interior de uma câmara de combustão e de queima dos lixos de maneira a produzir gases de exaustão contendo cinzas finas, caracterizado por os lixos serem queimados a uma temperatura suficientemente elevada para destruir os compostos toxicos nos gases de exaustão, por se arrefecer as cinzas finas a uma temperatura capaz de permitir a absorção química, por parte das referidas conzas finas, dos compostos toxicos não destruídos ou reconstituídos no seio dos gases de exaustão; por se reciclar pelo menos uma parte das referidas cinzas finas, juntamente com os compostos tóxicos absorvidos pelas referidas cinzas, finas, obrigando-as a passar novamente pela referida câmara de combustão a fim de destuir os compostos toxicos nelas contidos.

2ª. - Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a temperatura da referida câmara de combustão ser pelo menos de 980°C.

3ª. - Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por depois de os gases de exaustão e as cinzas finas sairem de dentro da referida câmara de combustão as cinzas finas serem recolhidas a uma temperatura de normalmente 400°C ou inferior a esta temperatura a fim de permitir a absorção e a abosrção química de quaisquer gases toxicos presentes nos gases de exaustão.

4ª. - Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as cinzas finas serem removidas a partir de uma zona onde a temperatura é geralmente superior a 980°C de maneira que a absorção de compostos tóxicos por parte das cinzas finas é inibida e quaisquer compostos tóxicos presentes nas cinzas finas são destruídos.

Lisboa, 11 de Outubro de 1988



J. PEREIRA DA CRUZ  
Agente Oficial de Propriedade Industrial  
RUA VICTOR GORDON, 10-A, 1.º  
1200 LISBOA

*[Handwritten signature]*

