(19) INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* **PT 722777 E**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B03B009/04 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) *Data de depósito:* 1995.12.11

(30) *Prioridade:* 1995.01.21 DE 19501830
1995.03.09 DE 19508293

(43) *Data de publicação do pedido:*
1996.07.24

(45) *Data e BPI da concessão:*
2000.05.31

(73) *Titular(es):*
ASEA BROWN BOVERI AG
HASELSTRASSE 16 CH-5401 BADEN CH

(72) *Inventor(es):*
MARKUS BURGIN CH
BRUNO CARCER CH
ALFRED EDLINGER CH
JEAN-MARC MARTELLI CH

(74) *Mandatário(s):*
ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE INSTALAÇÕES DE INCINERAÇÃO DE LIXO.

(57) *Resumo:*



DESCRIÇÃO

"Processo para tratamento de resíduos provenientes de instalações de incineração de lixo"

Âmbito técnico

O invento refere-se a um processo para tratamento de resíduos provenientes de instalações de incineração de lixo, no qual os resíduos não tratados, depois de passarem pela grelha de incineração, são separados directamente e sem prévio resfriamento brusco em pelo menos duas fracções, sendo a continuação do tratamento das duas fracções separada, em que a fracção de partículas grossas é conduzida para um separador de resíduos por via húmida.

Um processo de tratamento deste tipo é conhecido, por exemplo, a partir de EP-0437679 B1.

Razões tecnológicas e estado da técnica

Da incineração de lixos domésticos resultam cerca de 250 kg de resíduos por cada tonelada de lixo incinerado. Os resíduos resultantes apresentam, directamente à saída do forno, teores de substâncias nocivas, as quais impedem a sua reutilização, por exemplo, como material para a construção civil. A concentração dos resíduos em depósitos pode provocar perigo para o meio ambiente se não forem tomadas medidas especiais, por exemplo, a recolha das águas infiltradas.

Normalmente, após a sua saída do forno, os resíduos são de imediato resfriados bruscamente num separador por via húmida. Sem uma lavagem suplementar dos resíduos, não é possível reduzir o teor de metais pesados nos resíduos e continuam a verificar-se elevadas percentagens de substâncias tóxicas nos resíduos.

A partir de EP-0437679 é conhecido um processo para tratamento de resíduos duma instalação de incineração de lixo, segundo o qual os resíduos não tratados são separados em duas fracções, após a sua passagem pela grelha de incineração. Assim, os resíduos de ferrugem são transformados em cinza de caldeiras e a precipitação de ferrugem é separada em duas fracções. A fracção com componentes cujo diâmetro é menor que 100 até 300 mm é incinerada num forno de incineração especial e os componentes maiores da cinza de ferrugem e de caldeiras são conduzidas para um separador de resíduos por via húmida.

Esta classificação comparativamente grosseira dá lugar a que, por fim, sejam conduzidos para o forno de incineração componentes que, na verdade, não necessitavam deste tratamento especial.

No texto da patente EP-0372039 é, entretanto, apresentado pela primeira vez um método para tratamento de resíduos provenientes de fornos de incineração de lixo, em que os resíduos, após a saída do forno, são conduzidos directamente e sem prévio resfriamento brusco para um banho-maria, para uma limpeza grosseira (eliminação de componentes grossos não incinerados e elementos magnéticos). Depois disto, os resíduos com uma lavagem grosseira são separados em pelo menos duas fracções, e subordinadas a uma fracção todas as partículas que sejam menores que 2 mm.

Este conhecido processo está na base da constatação de que a fracção de partículas finas conserva a maior parte das substâncias nocivas contidas originalmente nos resíduos, na sua saída do forno. Eles são então submetidos a um tratamento especial. A fracção de partículas grossas, pelo contrário, serve para utilização directa como material de construção ou para armazenamento em depósitos próprios para lixo.

Na concretização técnica do processo, de acordo com o texto da patente EP-0372039, são levantadas algumas dificuldades técnicas, por um lado porque na separação da parte mais fina – 0...2 mm – os transportadores de crivos tradicionais ou outros dispositivos de classificação têm tendência para entupir, e por outro lado porque tem de ser garantida a exclusão de ar na direcção da câmara de incineração, e a refrigeração da fracção de partículas grossas é também problemática.

Breve apresentação do invento

O objecto do invento, conforme assinalado nas reivindicações da patente, é indicar um processo do tipo referido no início, que permita a separação simples das partículas finas e que seja possível a exclusão de ar na direcção da câmara de incineração e a refrigeração da segunda fracção com meios simples.

A ideia básica do invento é a separação por "via seca" da parte de partículas finas carregada com substâncias nocivas, e o tratamento por "via húmida" da parte de partículas grossas pobre em substâncias nocivas. Este procedimento – poderia denominar-se como "separação de resíduos por via semi-sêca" – em combinação com a obtenção em duas fases da parte de partículas finas de 0...2 mm, oferece numerosas vantagens:

- fácil separação da parte de partículas finas com dispositivos tradicionais de classificação

- exclusão de fácil concretização de ar contra a câmara de incineração, ou seja para ambas as correntes de partículas, embora principalmente a separação por via húmida da fracção de partículas grossas em cerca de 30 mm possa ser executada com tecnologia reconhecida.

O invento e outras vantagens possíveis de alcançar através dele, será seguidamente esclarecido mais em pormenor, com o auxilio dum exemplo de execução.

Breve descrição do desenho

Nos desenhos é apresentado esquematicamente um exemplo de concretização do invento; mostra-se:

- na Fig. 1, uma instalação formada por módulos independentes para tratamento de resíduos provenientes de instalações de incineração de lixo;

- na Fig. 2, um corte longitudinal simplificado através duma parte duma instalação de incineração;

- na Fig. 3, um corte com mais detalhes através da primeira fase de filtragem da instalação, de acordo com a fig. 2.

Métodos para concretização do invento

Num forno de incineração 1 é incinerado lixo. Os gases resultantes dessa combustão e as partículas arrastadas (cinzas volantes como cinzas de caldeira e cinza de filtração) são tratados, de forma conhecida, numa fase de separação e de filtração 2, conforme se descreve e apresenta, por exemplo, em EP-0437679 B1. A cinza da grelha passa imediatamente da grelha do forno para uma primeira fase de peneiração 3. Esta é constituída, principalmente como grelha de peneiração móvel. Dispositivos deste tipo já são conhecidos e para além da sua aplicação noutros campos, são também utilizados em instalações de incineração de lixo, para filtração das partículas mais finas (ver o prospecto "Grelhas de peneiração móvel Jost" da firma Jost AG Maschinenfabrik, CH 3627 Heimsberg, FOT 1.92 – 3000, sem data). Nesta primeira fase de peneiração processa-se a separação do lixo não tratado numa fracção de partículas finas com diâmetros das partículas inferiores a 25...35 mm, e uma correspondente

fracção de partículas grossas. A fracção de partículas grossas passa como excesso de resíduos para um separador 4, por via húmida, cujo tipo é conhecido. Este garante simultaneamente a exclusão de ar na parte da fracção de partículas grossas contra o interior do forno. A fracção de partículas finas inferiores a 25...35 mm é conduzida para uma segunda fase de peneiração, por exemplo para um crivo de ondas, ou de preferência para um crivo de oscilação de tipo de construção igualmente conhecido. Como opção, podem também ser conduzidos para a segunda fase de peneiração 5 os detritos da grelha do forno de incineração 1, o que, na figura se simboliza como uma linha apresentada a tracejado. Os resíduos de peneiração da segunda fase de peneiração 5, com partículas de 0...2 mm, têm um tratamento especial, por exemplo num forno de fundição 7. O excesso de detritos da segunda fase de peneiração 5 é moído mecanicamente numa fase de moagem 6, por exemplo num moinho de esferas. No caso do exemplo, o produto moído é, seguidamente, separado, numa terceira fase (opcional) de peneiração 8, por exemplo num crivo de barra, outra vez, em duas fracções, mais precisamente numa fracção de partículas finas com tamanho de partículas de 0...2 mm, e numa fracção de partículas grossas maiores que 2 mm. A fracção de partículas finas – em comparação com a fracção de partículas finas 0...2 mm da segunda fase de peneiração 5, contém menos substâncias nocivas – é conduzida igualmente para o forno de incineração 7; a fracção de partículas grossas – ela é constituída principalmente apenas por substâncias inertes – pode ser depositada em depósitos adequados para estes lixos. Eventualmente, entre a fase de moagem 6 e a terceira fase de peneiração 8, pode estar intercalada uma fase de classificação 9, para já nesta fase se poderem classificar elementos metálicos, de preferência ordenados e separados por metais ferrosos e não ferrosos e outras substâncias inertes.

O transporte dos detritos de peneiração da primeira fase de peneiração 3, ainda muito quentes, para a segunda fase de peneiração 5, processa-se normalmente através de dispositivos de transporte também já conhecidos. Um aperfeiçoamento do invento prevê, de preferência neste caso um órgão de transporte, de preferência um transportador de parafuso sem-fim 10, que reúne em si as funções de refrigeração e exclusão de ar. Este transportador de parafuso sem-fim 10 serve, simultaneamente, como órgão de exclusão de ar na parte de partículas finas da primeira fase de peneiração 3, em oposição ao forno de incineração 1, e actua também como aparelho de refrigeração para arrefecimento da cinza, porque num transportador de parafuso sem-fim, e condicionado pelo tipo de construção, o produto a transportar apresenta uma grande superfície de contacto com o parafuso sem-fim, pelo que pode ser facilmente refrigerado. Caso o transportador de parafuso sem-fim 10 demonstre pouca eficiência na sua função de órgão de exclusão de ar, pode ser ligada, a jusante deste, uma válvula de pêndulo duplo 11, também designada como lingueta de vedação com dois batentes.

Como se depreende das Figuras 2 e 3, o "processo de semi-secagem" anteriormente descrito pode ser integrado numa instalação de incineração de lixo, sem grandes custos. Nestas duas figuras são apresentados apenas os componentes, os quais se reportam ao aspecto principal do invento, precisamente a separação da primeira fracção com um tamanho de partícula de cerca de 30 mm na primeira fase de peneiração e a separação por via húmida do excesso de detritos desta fase de peneiração.

Os resíduos já incinerados 12 (grossos/finos), no final da grelha 13, caem para uma cuba de resíduos 14, cujas paredes estão tão puxadas para baixo que mergulham no separador de via húmida 4. Na parede lateral da cuba de resíduos está ordenada, oscilante, uma válvula deflectora 15. Em regra, esta válvula deflectora 15 está deslocada da sua posição vertical e corta o acesso directo ao separador de via húmida 4. Os resíduos já incinerados são então conduzidos directamente para a primeira fase de peneiração 3 que, de preferência, é constituída como grelha de peneiração móvel. O excesso de detritos da primeira fase de peneiração 3 passa directamente para o separador por via húmida 4, por baixo da fase de peneiração 3. A disposição foi concebida de modo que o excesso de detritos cai para uma cuba 16, cujas paredes 17, 18 estão tão puxadas para baixo, que terminam abaixo do nível de água 19. Deste modo, é conseguida a exclusão de ar contra a cuba de resíduos 14 e, também assim, para o interior do forno.

Os detritos de peneiração são captados num ou em vários funis 20, 21 por baixo da primeira fase de peneiração e transportados separados e secos, através de dispositivos de transporte 10 adequados, por exemplo transportadores de parafuso sem-fim ou transportadores de tina com correntes e serão tratados de acordo com o descrito na Figura 1. Em caso de anomalia na primeira fase de peneiração 3, a válvula de inversão 15 pode ser colocada em posição vertical (assinalada na Fig. 3 por uma linha tracejada) de modo que a totalidade dos resíduos pode ser transportada de forma convencional (húmidos).

(Segue Lista de designações)

Lista de designações

1	Forno de incineração
2	Fase de separação e de filtração
3	Primeira fase de peneiração
4	Separador de resíduos por via húmida
5	Segunda fase de peneiração
6	Fase de moagem
7	Forno de fusão
8	Terceira fase de peneiração
9	Fase de classificação opcional
10	Transportador de parafuso sem-fim
11	Válvula de pêndulo duplo
12	Resíduos queimados
13	Grelha
14	Cuba dos resíduos
15	Válvula de borboleta de inversão
16	Cuba
17, 18	Paredes de 16
19	Nível de água em 4
20, 21	Funis colectores

Lisboa, 16 AGO 2000

Por ASEA BROWN BOVERI AG
- O AGENTE OFICIAL -
O ADJUNTO

ENG.º ANTÓNIO JOÃO
DA CUNHA FERREIRA
Ag. Of. Pr. Ind.
Rua das Flores, 74 - 4.º
1200 LISBOA

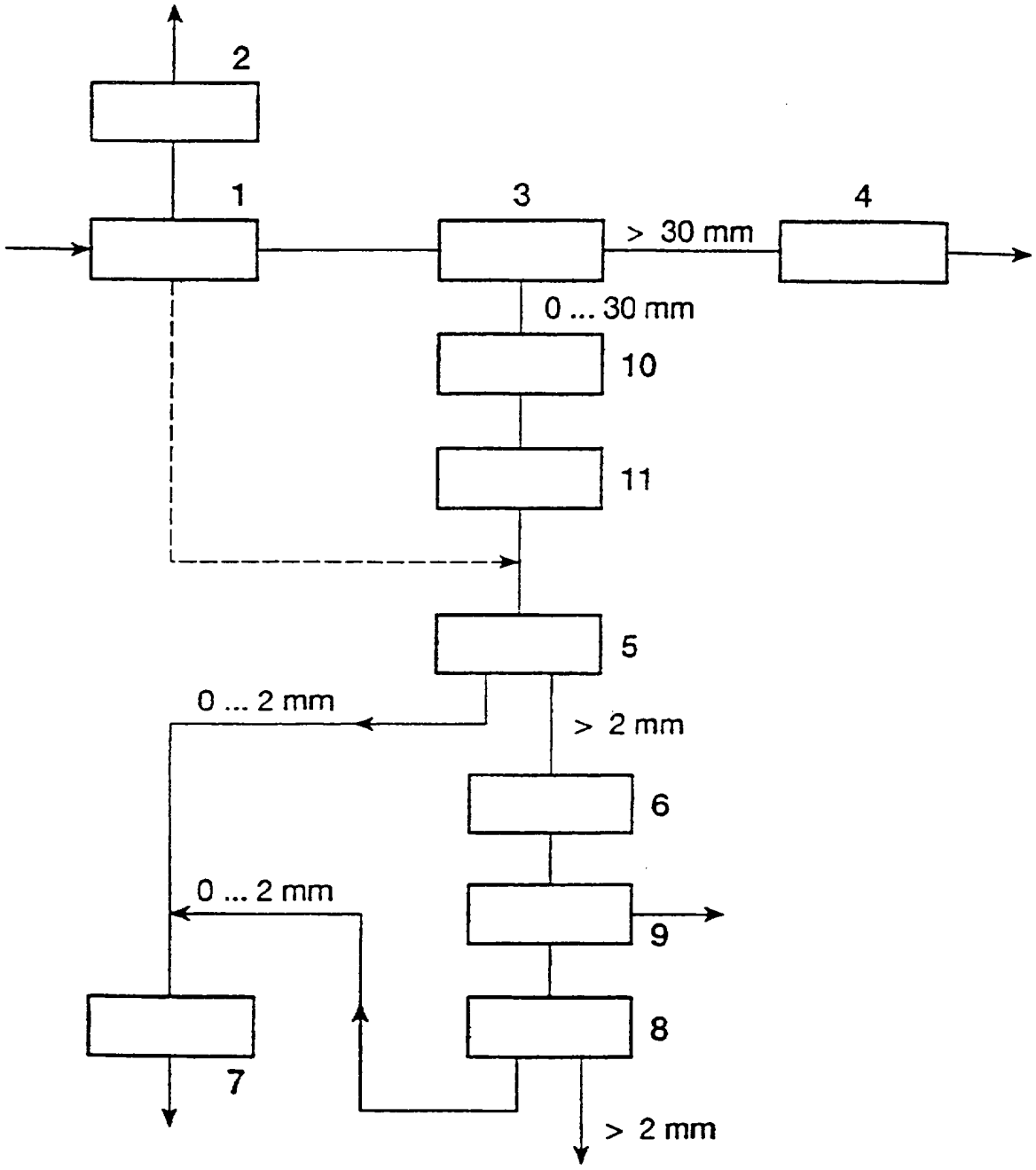


FIG. 1

FIG. 2

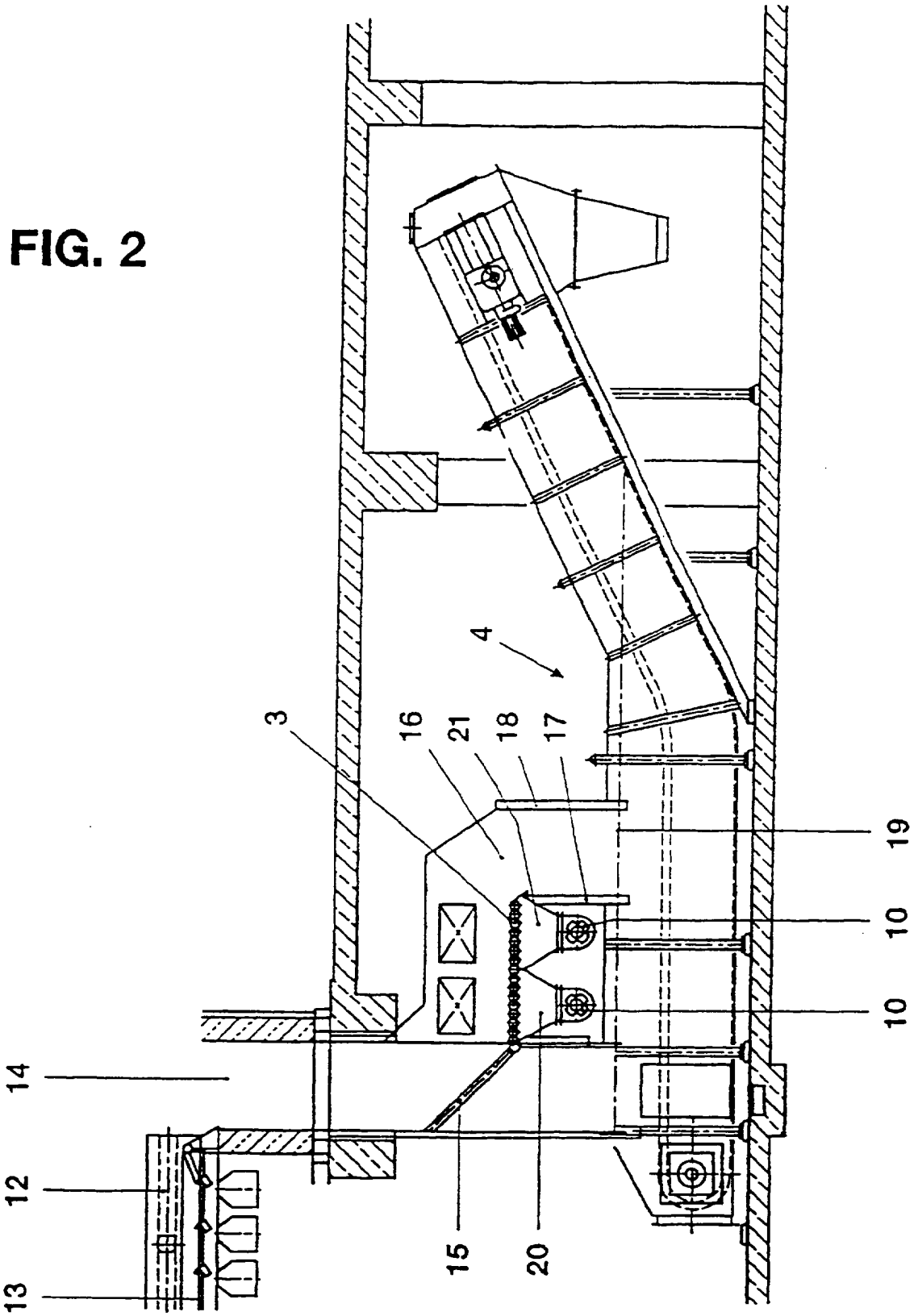
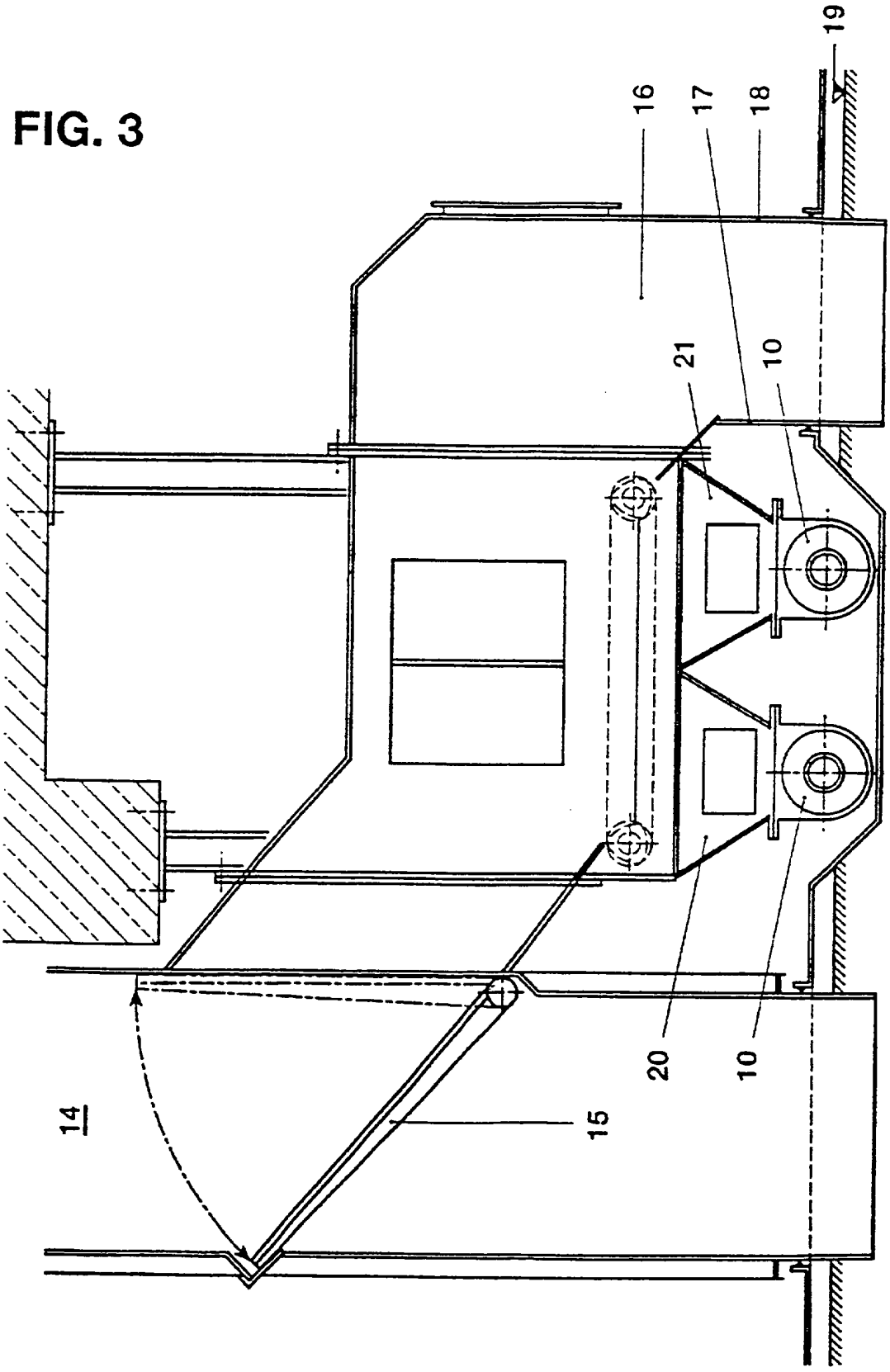


FIG. 3



REIVINDICAÇÕES

1 – Processo para tratamento de resíduos provenientes de fornos de incineração de lixo em que os resíduos não tratados, depois de passarem a grelha de aquecimento, são separados directamente num banho de água em pelo menos duas fracções sem prévio arrefecimento brusco, continuando estas duas fracções a ser tratadas separadamente, em que a fracção de partículas grossas é encaminhada para um separador de via húmida (4), caracterizado por a primeira fracção com um tamanho de partículas até 80 mm, de preferência 32 mm, ser separada numa primeira fase de peneiração (3), e o excesso de detritos da primeira fase de peneiração(3) passar para uma separação por via húmida, em que os detritos da peneiração e, se necessário, os detritos de grelha da grelha de combustão são conduzidos para uma segunda fase de peneiração (5), com o objectivo de separar as partículas finas, 0...2 mm, em que os detritos da peneiração da segunda fase de peneiração, eventualmente depois da separação de substâncias metálicas e inertes, são fragmentados mecanicamente, e os resíduos de peneiração da segunda fase de peneiração (5) são conduzidos para um forno de fusão (7).

2 – Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o excesso de detritos na segunda fase de peneiração, depois duma fragmentação mecânica, ser conduzido para uma terceira fase de peneiração (8), e as partículas finas, 0...2 mm, desta terceira fase de peneiração serem igualmente submetidas, de preferência em conjunto com os detritos de peneiração obtidos na segunda fase de peneiração (5), a tratamento especial.

3 – Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por a primeira fase de peneiração (3) estar integrada na grelha de aquecimento do forno de incineração (1) ou ligar-se a este directamente.

4 – Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por ser utilizada, como primeira fase de peneiração (3), uma grelha de peneiração móvel e/ou como segunda fase de peneiração (5) um crivo vibratório.

5 – Processo de acordo com as reivindicações 3 ou 4, caracterizado por o excesso de detritos da primeira fase de peneiração (3) ser conduzido directamente para o separador por via húmida (4).

6 – Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por o transporte dos detritos da peneiração da primeira fase de peneiração (3) para a segunda fase

de peneiração (5) se processar através de um dispositivo de transporte (10) que, em simultâneo, actua como um órgão de exclusão de ar.

7 – Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por no dispositivo de transporte (10) ter lugar, simultaneamente, um arrefecimento do material a ser transportado para o exterior.

8 – Processo de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado por a exclusão de ar se realizar, como suplemento, através duma disposição de válvula de pêndulo duplo (12), a qual está ligada a jusante do dispositivo de transporte (10).

9 – Processo de acordo com uma das reivindicações 2 a 8, caracterizado por, entre a segunda (5) e a terceira fase de peneiração (8), estar ligada uma fase de classificação (9) para eliminar metais, de preferência separados em metais ferrosos e não ferrosos e outras substâncias inertes.

Lisboa, 16. AGO. 2000

Por ASEA BROWN BOVERI AG
- O AGENTE OFICIAL -
O ADJUNTO

ENG.º ANTÓNIO JOÃO
DA CUNHA FERREIRA
Ag. Of. Pr. Ind.
Rua das Flores, 74 - 4.º
1200 LISBOA