



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

(21) **PI0609577-1 A2**



* B R P I O 6 0 9 5 7 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 24/03/2006
(43) Data da Publicação: 20/04/2010
(RPI 2050)

(51) *Int.Cl.:*
B08B 7/00 (2010.01)
B08B 11/00 (2010.01)
F26B 11/04 (2010.01)
B44D 3/12 (2010.01)

(54) Título: **APARELHO E MÉTODO PARA REMOVER TERMICAMENTE REVESTIMENTOS E/OU IMPUREZAS**

(30) Prioridade Unionista: 24/03/2005 GB 0506034.8

(73) Titular(es): Ophneil Henry Perry, Rifat Alchalabi

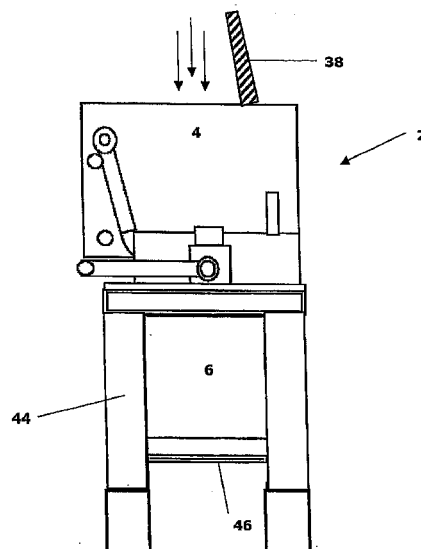
(72) Inventor(es): Ophneil Henry Perry, Rifat Alchalabi

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT GB2006001105 de 24/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/100511 de 28/09/2006

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA REMOVER TERMICAMENTE REVESTIMENTOS E/OU IMPUREZAS. A presente invenção se refere a um aparelho para remover revestimentos e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados. O aparelho compreende um suporte e um forno (10) montado no suporte para receber material a ser tratado. O forno (10) pode ser movido entre uma primeira posição, na qual uma primeira parte é mais alta do que uma segunda parte, e uma segunda posição, na qual ocorre o contrário. Em uso o forno pode ser repetidamente movido entre uma primeira e segunda posições de modo que o material caia de uma parte para a outra parte.



"APARELHO E MÉTODO PARA REMOVER TERMICAMENTE REVESTIMENTOS E/OU IMPUREZAS"

Esta invenção diz respeito a aparelho e um método para remover termicamente revestimentos e/ou impurezas de materiais, especialmente de materiais que são particularmente apropriados para processamento por lote. Particularmente, a presente invenção diz respeito a um desenvolvimento do tipo de forno descrito no Pedido de Patente Internacional dos requerentes publicado como WO 01/98092 A1, cujo conteúdo está incorporado em sua totalidade por meio desta referência.

Existe uma crescente exigência para reciclar materiais tais como alumínio, magnésio e outros metais e não-metais. Frequentemente tais materiais são revestidos com camada de tinta, óleo, água, vernizes, plásticos, ou outros compostos orgânicos voláteis (V.O.C.s) que devem ser removidos antes da refusão dos materiais. Para materiais que são capazes de ser processados em temperaturas relativamente altas sem fundir, tais impurezas são tipicamente removidas usando-se um processo térmico que é algumas vezes conhecido como desrevestimento. Tal processo térmico de remoção de revestimentos também pode ser usado para secar e/ou esterilizar materiais antes da refusão.

Por exemplo, alumínio é frequentemente usado na produção de latas de bebida que são tipicamente revestidas com camada de tinta, vernizes e/ou outros V.O.C.s. Antes de latas de bebida usadas (U.B.C.s) ou material de sucata produzido durante a fabricação de latas de bebida poder ser derretidos para reciclagem, quaisquer revestimentos ou ou-

tras impurezas devem ser removidos a fim de minimizar a perda de metal.

Entretanto, o processo térmico de remoção de revestimentos não é limitado à aplicação em alumínio, mas pode ser usado para limpar ou purificar quaisquer metais ou materiais não-metálicos que sejam capazes de resistir às temperaturas presentes no processo térmico de remoção de revestimentos. O processo térmico de remoção de revestimentos pode ser usado para desrevestir ou purificar, por exemplo, magnésio ou ligas de magnésio, ou titânio ou ligas de titânio.

Os processos térmicos de remoção de revestimentos conhecidos envolvem expor o material a ser tratado aos gases quentes a fim de oxidar os revestimentos e/ou impurezas que devem ser removidos. Esta exposição acontece em um ambiente fechado no qual a temperatura e o conteúdo de oxigênio dos gases quentes podem ser controlados. Temperaturas acima de 300 °C são exigidas para se remover a maioria dos compostos orgânicos e um nível de oxigênio na faixa de 6% a 12% é normalmente exigido.

Se a temperatura e os níveis de oxigênio dos gases quentes não forem cuidadosamente controlados o processo térmico de remoção de revestimentos pode resultar em uma operação não controlada que pode ser muito perigosa.

O material usualmente será triturado antes do tratamento e é importante para a efetiva remoção de revestimentos que todas as superfícies do material triturado sejam expostas aos gases quentes. Se isto não ocorrer o tratamento se torna então menos efetivo e, particularmente no caso de

U.B.C.s, uma mancha preta pode ser deixada na superfície do material tratado. Também é desejável que o material seja agitado durante o tratamento para fisicamente remover revestimentos ou impurezas soltas do material.

5 Atualmente existem três sistemas principais que são usados para processo térmico de remoção de revestimentos, que são:

1. Forno Estático

10 Em um forno estático, o material é empilhado em uma malha de fios e gases quentes são recirculados através do forno para aquecer o material até a temperatura de processo exigida.

15 Esta disposição não é eficiente em virtude de os gases quentes não entrar em contato com os materiais que estão confinados dentro da pilha de materiais sobre a malha. Tal como discutido anteriormente, é importante na remoção de revestimentos que todas as superfícies dos materiais sendo tratados sejam expostas aos gases quentes. Também não existe agitação do material sendo tratado.

20 2. Forno Transportador

25 Este sistema usa um transportador de correia de malha para transportar materiais para tratamento através de um forno. Os gases quentes atravessam o material na correia à medida que ele atravessa o forno. Os problemas com este método são como se segue:

 A profundidade de materiais na correia limita o processo. Os materiais são empilhados ocasionando problemas similares àqueles encontrados com o forno estático, no qual

os materiais no centro da pilha não entram em contato com os gases quentes.

Não existe agitação dos materiais, assim revestimentos soltos não são removidos.

5 A vida da correia transportadora é pequena.

Os materiais têm que ser constantemente alimentados.

O processo não é adequado para pequeno volume ou para produto mudando continuamente.

3. Forno Giratório

10 Um grande forno é inclinado em relação à horizontal de modo que material alimentado ou carregado no forno na sua extremidade mais alta se desloca na direção da extremidade mais baixa, onde ele é descarregado sob a influência da gravidade. O forno é girado de modo que o material dentro do
15 forno é agitado e um fluxo de gases quentes é fornecido para aquecer o material à medida que ele se desloca através do forno. Diversos problemas estão associados com este método:

O material tem que ser constantemente alimentado.

20 O processo não é adequado para pequeno volume ou para produto mudando continuamente.

O processo contínuo exige câmaras de ar em ambas as extremidades, extremidade de carga de materiais e extremidade de descarga de materiais.

25 O forno exige vedação giratória, o que resulta em um alto nível de manutenção.

O pedido WO 01/98092 A1 descreve um forno articulável ou que pode ser inclinado que supera muitas das desvantagens dos aparelhos e métodos conhecidos anteriormente

para processo térmico de remoção de revestimentos. Para uma descrição detalhada da construção e operação do forno, o leitor deve recorrer ao pedido WO 01/98092 A1. Entretanto, resumidamente, o forno tem uma parte de carregamento para receber o material a ser tratado e uma parte de mudança. É incorporada dentro da parte de mudança uma câmara de tratamento térmico através da qual uma corrente ou fluxo de gases quentes pode passar. O forno é móvel de forma articulada entre uma primeira posição na qual a parte de mudança é mais alta do que a parte de carregamento e uma segunda posição na qual a parte de carregamento é mais alta do que a parte de mudança. A disposição é de tal forma que o forno pode ser repetidamente movido entre as primeira e segunda posições de modo que o material dentro do forno caia de uma parte para a outra parte, atravessando a fluxo de gases quentes na câmara de tratamento térmico. Um método de uso do aparelho também é revelado.

O forno conhecido anteriormente tem a vantagem em que ele pode ser usado para tratar volumes comparativamente pequenos de material em um processo por lote. Uma vantagem adicional é que por controlar o movimento do forno, o material sendo tratado pode ser levado para dentro e para fora da câmara de tratamento térmico à vontade, capacitando o forno para ser operado seguramente sem ter uma quantidade excessiva de VOC liberada que causaria aquecimento de processo auto-sustentado (também conhecido como um processo autotérmico). Este movimento controlado assegura que os VOCs são liberados de uma maneira controlada e permite um grau de

controle fino do processo de tratamento.

Na modalidade preferida do forno descrito no pedido WO 01/98092 A1, a caixa de carga é montada de forma removível no forno. Isto capacita de forma conveniente que materiais sejam carregados para dentro da caixa de carga e removidos dela em um local separado do forno. A caixa de carga uma vez fixada ao forno se torna uma parte integral da estrutura do forno e, conseqüentemente, gira com o forno de modo que o material é transferido para dentro e para fora da caixa de carga, e através da câmara de tratamento. É mostrado que, preferivelmente, a caixa de carga é adaptada para remoção usando-se uma empilhadeira de garfo ou qualquer outro dispositivo adequado para transportar a caixa de carga para o forno e a partir deste.

O forno descrito no pedido WO 01/98092 A1 foi descoberto para trabalhar bem, fornecendo um dispositivo comercial e tecnicamente aceitável de remoção de revestimentos termicamente de materiais de volumes relativamente baixos. Entretanto, constatou-se que o uso de uma caixa de carga removível não é ideal para certas aplicações.

É um objetivo da presente invenção fornecer um forno melhorado no qual os problemas dos fornos conhecidos são superados ou pelo menos reduzidos.

Assim, de acordo com um primeiro aspecto da invenção é fornecido um aparelho para termicamente remover revestimentos e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados, o aparelho compreendendo:

um suporte;

um forno montado no suporte e adaptado para receber material a ser tratado;

o forno sendo móvel relativamente ao suporte entre uma primeira posição na qual uma primeira parte do forno é
5 geralmente mais alta do que uma segunda parte e uma segunda
posição na qual a segunda parte é geralmente mais alta do
que a primeira parte e a disposição sendo de tal forma que,
em uso, o forno pode ser repetidamente movido entre as pri-
meira e segunda posições de modo que o material dentro do
10 forno caia de uma parte para a outra parte,

caracterizado em que a primeira parte incorpora
uma abertura que pode ser fechada através da qual o material
a ser tratado pode ser carregado, e em que é provida uma zo-
na de tratamento através da qual um fluxo de gases quentes
15 pode passar.

A zona de tratamento pode ficar localizada na pri-
meira ou na segunda parte do forno, ou parcialmente em cada
parte, dependendo do material a ser tratado e da sua topolo-
gia.

20 De acordo com um segundo aspecto da invenção, é
fornecido um método para termicamente remover revestimentos
e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados compreen-
dendo:

proporcionar um forno adaptado para receber mate-
25 rial a ser tratado e uma parte de mudança, o forno sendo mó-
vel entre uma primeira posição na qual uma primeira parte do
forno é geralmente mais alta do que uma segunda parte e uma
segunda posição na qual a segunda parte é geralmente mais

alta do que a primeira parte;

colocar o material no forno;

repetidamente mover o forno entre as primeira e
segunda posições de modo que o material no forno caia de uma
5 parte para a outra parte,

caracterizado em que a primeira parte incorpora
uma abertura que pode ser fechada através da qual o material
a ser tratado pode ser carregado, e em que é provida uma zo-
na de tratamento através da qual um fluxo de gases quentes
10 pode passar.

A zona de tratamento pode ficar localizada na pri-
meira ou na segunda parte do forno, ou parcialmente em cada
parte, dependendo do material a ser tratado e da sua topolo-
gia.

15 Uma modalidade preferida da invenção será agora
descrita, somente a título de exemplo, com referência aos
desenhos anexos em que:

A Figura 1 é uma vista esquemática em perspectiva
de um forno de um aparelho de acordo com a invenção;

20 A Figura 2 é uma vista lateral do forno da figura
1 e

As Figuras 3A-3J são uma série de diagramas esque-
máticos mostrando as várias fases do ciclo de operação de um
aparelho de acordo com a invenção compreendendo o forno da
25 figura 1.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Referindo-se às figuras 1 a 3, está mostrado um
forno, indicado de uma maneira geral em 10, que forma parte

de um aparelho para termicamente remover revestimentos e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados.

O forno 10 compreende uma câmara de processo mostrada de uma maneira geral em 2 e compreendendo uma primeira parte 4 e uma segunda parte 6, com uma zona central 8. A zona de tratamento compreende a primeira parte 4 e a zona central 8. Um fluxo de gases quentes 12 pode passar de um lado do forno 10 para o outro através da zona de tratamento.

Em um lado do forno está uma câmara de recirculação 14 para dentro da qual os gases são arrastados da zona central 8 por meio de um primeiro ventilador de recirculação 16 e de um segundo ventilador de recirculação 17. Uma camisa de mistura de ar 18 guia os gases da câmara de recirculação 14 para dentro de uma câmara de queimador posterior 20, na qual os gases são aquecidos por meio de um queimador 22. As paredes da câmara de queimador posterior 20 podem ser paredes de aço inoxidável resfriadas a ar ou podem, alternativamente, ser revestidas com um material refratário adequado.

O queimador 22 que aquece os gases pode ser projetado para funcionar tanto com um combustível gasoso como com um líquido ou com ambos. Em uma modalidade preferida o queimador também é projetado a fim de ser capaz de queimar os compostos orgânicos voláteis (V.O.C.s) que são termicamente arrancados dos materiais na zona de tratamento. Estes V.O.C.s são arrastados para fora da zona de tratamento com os gases 12 pelo ventilador de recirculação 16 e são misturados com ar 30, se necessário, na camisa de mistura 18. A camisa de mistura de ar 18 é projetada para assegurar que os

gases entrem na câmara de queimador posterior com um fluxo helicoidal, tal como indicado pelas setas, o que assegura que os V.O.C.s têm um tempo de residência e de exposição máximos na região quente da chama de queimador.

5 Por queimar os V.O.C.s a eficiência térmica total do forno é aumentada uma vez que menos combustível necessita ser fornecido para aquecer os gases 12 até a temperatura de operação exigida. Se V.O.C.s suficientes estiverem presentes, nenhum combustível adicional necessita ser acrescentado
10 para aquecer os gases até a temperatura exigida, de maneira que o processo pode operar de um modo autotérmico.

Queimar os V.O.C.s também melhora o controle de emissões por remover dos gases de recirculação estes produtos que contaminam o ar e reduz a necessidade de tratamento
15 adicional e caro dos gases que são descarregados da câmara de queimador posterior, tal como será descrito mais tarde.

Da câmara de queimador posterior 20, os gases quentes entram na zona de tratamento que se estende sobre a primeira parte 4 e a zona central 8 da câmara de processo 2
20 através de uma abertura 24 formada em uma parede lateral da câmara de processo 2 no lado oposto do forno em relação à câmara de recirculação 14.

Um sistema de controle monitora e controla o nível de oxigênio e a temperatura dos gases na zona de tratamento
25 para assegurar que o sistema opera dentro de limites seguros e efetivos para o processo térmico de remoção de revestimentos do material sendo tratado. Tipicamente, o nível de oxigênio será mantido abaixo de 16% embora temperaturas acima

de 300 °C sejam exigidas para se remover a maioria dos compostos orgânicos. Uma lança 26, regulada pelo sistema de controle, fornece ar puro para dentro da câmara de queimador posterior 20 a fim de controlar tanto o nível de oxigênio exigido como a temperatura dos gases. A câmara de queimador posterior 20 esgota os gases de combustão através de um tubo de descarga 28, o fluxo de gases de descarga sendo controlado por meio de registro de tiragem controlado de temperatura e pressão (não mostrado).

10 Uma entrada de ar puro auxiliar 30 também é fornecida na câmara de recirculação 14. A entrada auxiliar 30 permite que o ar entre na câmara de recirculação por meio de uma câmara de fornecimento de ar 32 para misturar com os gases quentes e para resfriar o ventilador 16 se necessário. O sistema de controle monitora a temperatura do ventilador e opera uma válvula para controlar o fluxo de ar através da entrada auxiliar, para manter a temperatura do ventilador abaixo da sua temperatura de operação máxima permitida. O sistema de controle equilibra o fluxo de ar através da lança 20 26 e da entrada auxiliar 30, a fim de manter o conteúdo de oxigênio e a temperatura exigidos dos gases na zona de tratamento.

Uma parede externa da primeira parte 4 da câmara de processo 2 inclui uma abertura 34 para inicialmente receber o material de sucata 36 para ser tratado. A abertura 34 é fechada por meio de uma porta 38.

O forno 10 é montado de forma articulada a uma estrutura de suporte 44 tendo uma estrutura de base 46 (ver a

figura 3A). Tal como mostrado nas figuras 3B a 3J, o forno pode ser movido entre uma primeira posição 3B na qual a primeira parte 4 é mais alta do que a segunda parte 6 e uma segunda posição 3D na qual a segunda parte 6 é mais alta do que a primeira parte 4. Em um modo alternativo de operação, o movimento pode ser um movimento de rotação contínuo, completando rotação de 360 graus.

Dispositivos (não mostrados) são fornecidos para mover automaticamente o forno entre as primeira e segunda posições sob o controle do sistema de controle do aparelho. Estes dispositivos podem ser em qualquer forma adequada e podem, por exemplo, compreender um ou mais motores elétricos ou hidráulicos. Os motores podem agir por meio de uma caixa de engrenagens se exigido. Alternativamente os dispositivos podem compreender um ou mais aríetes hidráulicos ou pneumáticos. Os dispositivos também podem compreender uma combinação de motores e aríetes.

A operação do aparelho será agora descrita com referência às figuras 3A a 3J particularmente.

O material 36 a ser processado é carregado através da abertura 34 na câmara de processo 2 e cai por gravidade para a segunda parte 6. O processo de tratamento pode então ser iniciado sob o controle do sistema de controle.

Os gases atravessando a zona de tratamento são aquecidos e o forno é girado a partir da primeira posição, tal como mostrado na figura 3B, até que ele alcance a segunda posição mostrada na figura 3D na qual o forno está quase invertido.

À medida que o forno é girado, os materiais na câmara de processo 2 caem sob a influência da gravidade para dentro da primeira parte 4 atravessando o fluxo de gases quentes na zona de tratamento. Deve ser notado que o material atravessa o fluxo de gases quentes 12 transversalmente à direção de fluxo dos gases quentes através da zona de tratamento.

O movimento giratório do forno pode continuar para completar 360 graus ou ser invertido, tal como mostrado nas figuras 3E e 3F, até que o forno alcance a primeira posição. Durante este movimento giratório, os materiais caem da primeira parte 4 para dentro da segunda parte 6, atravessando de novo o fluxo de gases quentes 12. O movimento de rotação do forno entre as primeira e segunda posições é repetido diversas vezes, tal como exigido pelo controle de processo, até que o material 36 esteja inteiramente tratado.

O processo de tratamento passa por diversas fases ou ciclos: um ciclo de aquecimento durante o qual os gases quentes e os materiais são levados até a temperatura de tratamento exigida, um ciclo de tratamento no qual a temperatura dos gases e dos materiais é mantida na temperatura de tratamento, e finalmente um ciclo de resfriamento durante o qual a temperatura dos gases e do material tratado é abaixada para um nível no qual o material pode ser removido de forma segura.

Uma vez que o processo de tratamento é completado, o forno retorna para a posição tal como mostrado na figura 3I e a porta 38 é aberta, tal como mostrado na figura 3J, de

modo que o material tratado pode ser transportado para resfriamento, armazenamento ou processamento adicional tal como exigido.

O movimento giratório do forno assegura que o material a ser tratado atravessa o fluxo de gases na câmara de tratamento de uma maneira controlada. A queda do material também assegura que todas as superfícies do material ficam inteiramente expostas aos gases, promovendo uma eficiente e efetiva remoção de revestimentos e/ou descontaminação.

O sistema de controle controla a velocidade e a frequência do movimento giratório do forno juntamente com a temperatura e o nível de oxigênio dos gases a fim de oxidar revestimentos ou impurezas no material 36, garantindo ao mesmo tempo que o processo é executado seguramente e de forma eficiente com perda mínima do material sendo tratado.

Um recurso particular do aparelho é a capacidade do sistema de parar o movimento giratório do forno a qualquer hora. Isto pode ser particularmente útil quando tratando materiais revestidos pesadamente, para assegurar que a temperatura na câmara de queimador posterior não aumente de uma maneira não controlada devido ao alto nível de V.O.C.s presente nos gases. Quando o aparelho pára de girar, a quantidade de material combustível nos gases é reduzida e o processo de combustão diminui a velocidade e, conseqüentemente, a temperatura cai de volta para o nível controlado. À medida que a temperatura retorna para níveis aceitáveis, o aparelho reassume a rotação e o processo de tratamento continua. Esta capacidade de parar a rotação do forno assegura uma libera-

ção de voláteis controlada por todo o processo de tratamento. O processo de combustão pode ser adicionalmente tornado mais lento pela parada do forno em uma posição na qual o material caia para dentro da segunda parte 6. Isto assegura
5 que o material está fora do fluxo de gás e longe das superfícies quentes da zona de tratamento.

Além do movimento giratório do forno, o aparelho pode ser fornecido com dispositivo, tal como um vibrador eletromecânico (não mostrado), para vibrar o forno ou pelo
10 menos uma parte do forno. O dispositivo de vibração também pode ser controlado pelo sistema de controle. Esta vibração adicional permite que o aparelho transfira os materiais entre a primeira parte 4 e a segunda parte 6 em uma quantidade mais precisa e mais controlada para promover uma melhor troca
15 ca entre os gases quentes e o material.

O movimento de vibração também pode ser usado para facilitar arrancamento mecânico do revestimento e contaminantes do material 36. Por exemplo, a disposição pode ser de tal forma que o material é vibrado em uma frequência que é
20 igual ou próxima da sua frequência natural ou de ressonância. Alternativamente, o forno (ou pelo menos partes do forno tais como a primeira parte 4 e/ou a segunda parte 6) pode ser vibrado na sua frequência natural ou de ressonância. Conseqüentemente permite que o material vibre de forma eficiente,
25 o que aumenta as forças de abrasão e permite que os gases penetrem e tratem o material 36.

O aparelho de acordo com a invenção é particularmente apropriado para tratamento de quantidades relativamen-

te pequenas de material. Isto possibilita um tratamento de baixo custo de materiais em escalas muito menores do que o aparelho de forno giratório ou de forno transportador conhecido, mas sem as desvantagens do forno estático. Em virtude de os materiais serem processados em lotes, o aparelho pode ser adaptado para tratar uma variedade de materiais pela restauração do sistema de controle entre lotes.

O aparelho de acordo com a invenção pode ser construído relativamente pequeno quando comparado com os fornos giratórios ou fornos transportadores conhecidos e assim ocupa muito menos espaço de piso. O aparelho de acordo com a invenção também é relativamente simples e exige menos manutenção do que o aparelho conhecido.

Uma vantagem adicional do aparelho de acordo com a invenção é que ele exige menos equipamento de suporte do que os aparelhos de forno giratório e de forno transportador conhecidos que tipicamente exigem correias transportadoras de alimentação, correias transportadoras de descarga e tremo-nhas de armazenamento para manter uma operação contínua.

O aparelho tal como descrito anteriormente pode ser modificado de diversas maneiras. Por exemplo, um sistema de agitação por jato (não mostrado) pode ser fornecido para agitar e mexer o material na câmara de tratamento térmico. Isto permite que os gases quentes na câmara de tratamento térmico alcancem mais do material sendo tratado e assim melhoram a eficiência do processo. Um sistema como este pode compreender um ou mais jatos que podem emitir um fluxo constante ou sopros de um material gasoso para mexer o material

na câmara de tratamento térmico. O material gasoso pode ser ar puro e pode fazer parte do sistema de controle para controlar os níveis de oxigênio e de temperatura no forno. Alternativamente, o material gasoso pode ser parte dos gases 5 12 recirculando em volta do forno.

Também é possível incorporar uma ou mais ferramentas (não mostradas) no aparelho a fim de executar tratamento ou controle adicional do material no forno. Exemplos dos tipos de ferramentas (não mostradas) que podem ser incorporadas no aparelho incluem: 10

Um dispositivo de trituração para triturar o material à medida que ele cai da primeira parte 4 para dentro da segunda parte 6. Um dispositivo de trituração como este pode ser um triturador de cisalhamento giratório ou qualquer outra forma adequada de triturador conhecida na técnica. 15

Alternativamente ou além disto, o aparelho pode possuir um separador de metal não-ferroso eletromagnético para separar metais não-ferrosos do resto do material sendo tratado. O separador age no material passando entre a primeira parte 4 e a segunda parte 6. Tipicamente, uma separação como esta será executada na direção do final do ciclo de resfriamento do processo e o metal não-ferroso será coletado em uma caixa separada do resto do material. O separador pode ser de qualquer tipo adequado, tais como aqueles que são conhecidos na técnica. 20 25

Um dispositivo de alimentação também pode ser fornecido no aparelho para controlar o movimento do material entre a primeira parte 4 e a segunda parte 6. O dispositivo

de alimentação pode compreender um sistema de comporta ou qualquer outro sistema adequado para controlar a liberação de material da segunda parte 6. O uso de um dispositivo de alimentação como este permite que o material seja lentamente liberado da segunda parte 6 para dentro da primeira parte 4 para tratamento de uma maneira substancialmente contínua. Isto pode ser útil no controle da liberação de V.O.C.s.



PI0609577-1

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para, termicamente, remover revestimento e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados, o aparelho compreendendo:

5 um suporte;

 um forno montado no suporte e adaptado para receber material a ser tratado;

 o forno sendo móvel relativamente ao suporte, entre uma primeira posição na qual uma primeira parte do forno
10 é geralmente mais alta do que uma segunda parte, e uma segunda posição na qual a segunda parte é geralmente mais alta do que a primeira parte, e a disposição sendo de tal forma que, em uso o forno possa ser repetidamente movido entre a primeira e segunda posições, de modo que o material dentro
15 do forno caia de uma parte para outra parte,

CARACTERIZADO pelo fato de que a primeira parte incorpora uma abertura fechável, através da qual o material a ser tratado pode ser carregado, e em que é provida uma zona de tratamento através da qual um fluxo de gases quentes
20 possa passar.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a zona de tratamento está localizada na primeira ou segunda parte do forno, ou parcialmente em cada parte dependendo do material a ser tratado e
25 sua topologia.

3. Método para, termicamente, remover revestimento e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados, o aparelho compreendendo:

proporcionar um forno adaptado para receber material a ser tratado e uma parte de mudança, o forno sendo móvel entre uma primeira posição, na qual uma primeira parte do forno é geralmente mais alta do que uma segunda parte e
5 uma segunda posição na qual a segunda parte é geralmente mais alta do que a primeira parte;

colocar o material no forno;

repetidamente mover o forno entre a primeira e segunda posições de modo que o material no forno caia de uma
10 parte para a outra parte,

CARACTERIZADO pelo fato de que a primeira parte incorpora uma abertura fechável, através da qual o material a ser tratado pode ser carregado, e em que uma zona de tratamento através da qual um fluxo de gases quentes possa passar é localizada no forno.
15

4. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o forno compreende uma câmara de processo incluindo uma primeira parte e uma segunda parte com uma zona central.

20 5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma câmara de recirculação pode ser fixada ao forno, câmara esta para dentro da qual os gases são aspirados da zona central.

25 6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma camisa de mistura de ar guia os gases da câmara de recirculação para uma câmara de queimador posterior, na qual os gases são aquecidos por um queimador.

7. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o queimador queima os compostos orgânicos voláteis os quais são termicamente removidos dos materiais na zona de tratamento.

5 8. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um sistema de controle monitora e controla o nível de oxigênio e a temperatura dos gases na zona de tratamento, para assegurar que o sistema opere dentro de limites seguros e efetivos para,
10 termicamente, remover revestimento do material sendo tratado.

9. Método, para uso em aparelho como definido na reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui controlar o nível de oxigênio para ficar abaixo de 16% enquanto as temperaturas excedem 300°C.

15 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a zona de tratamento (15) pode ficar localizada na primeira ou segunda parte do forno, ou parcialmente em cada parte, dependendo do material a ser tratado e sua topologia.

Figura 1

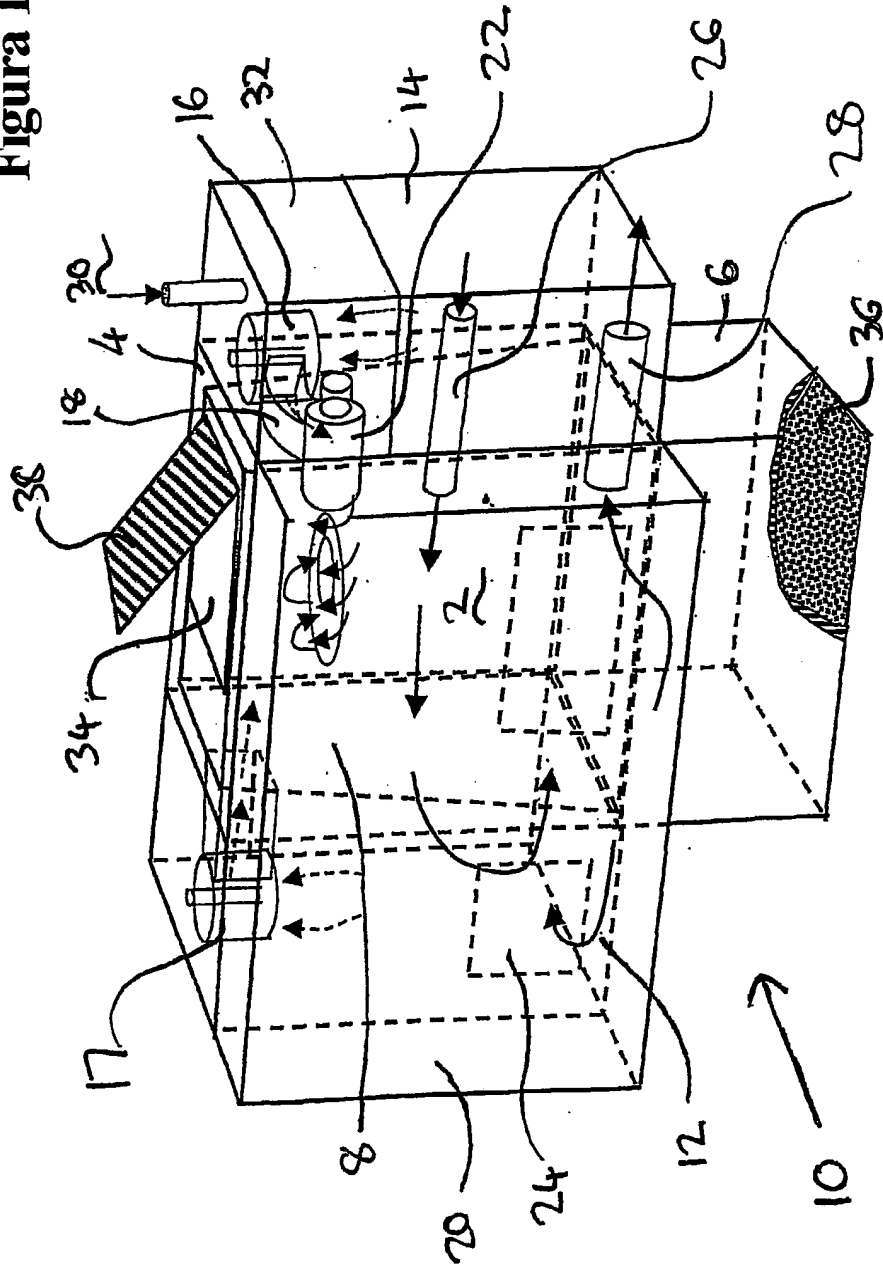


Figura 2

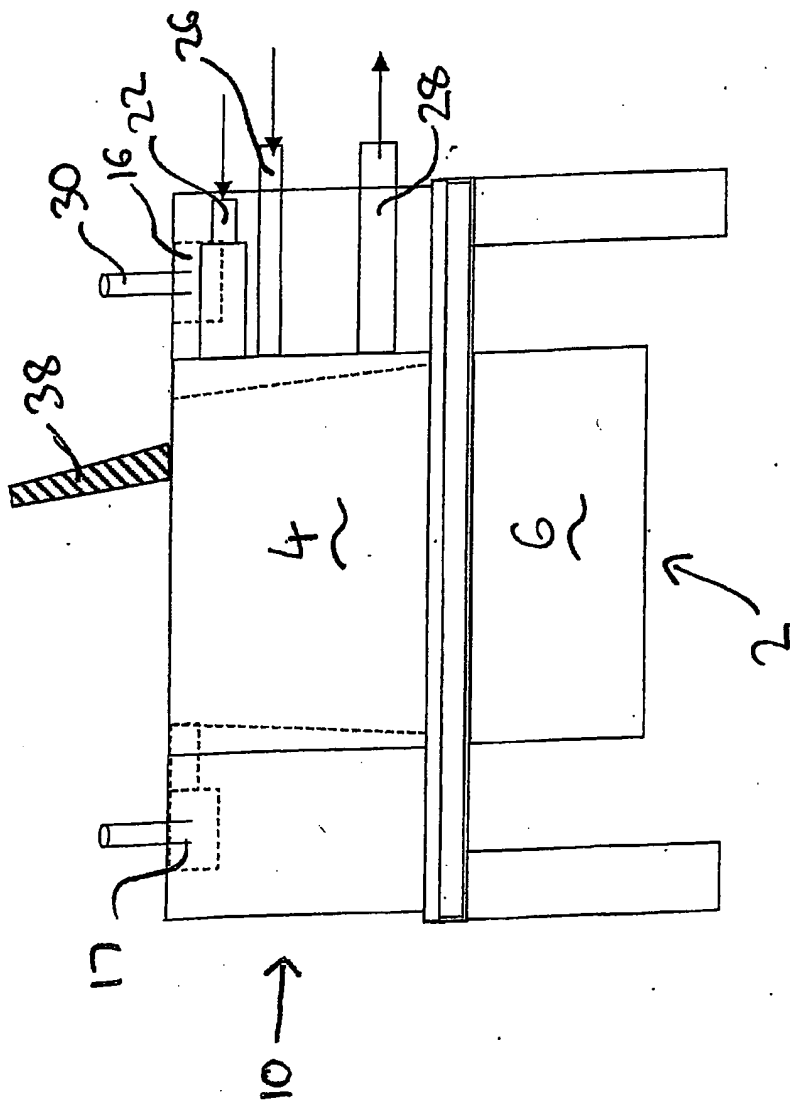


Figura 3A

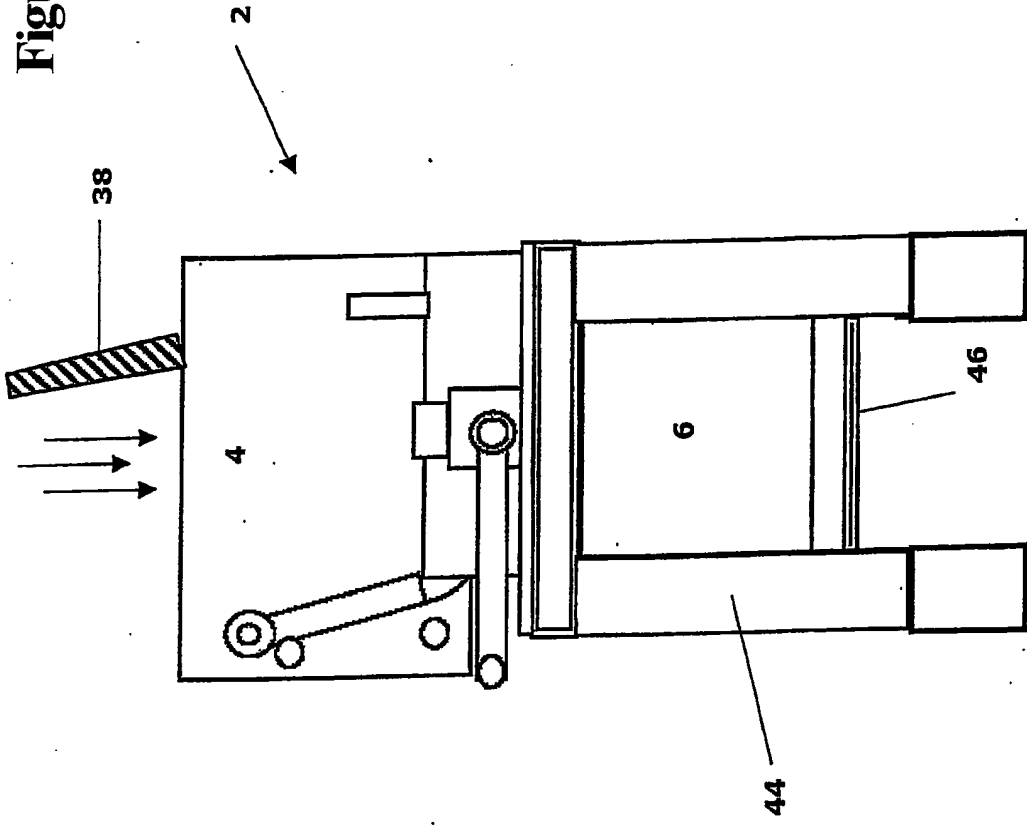


Figura 3B

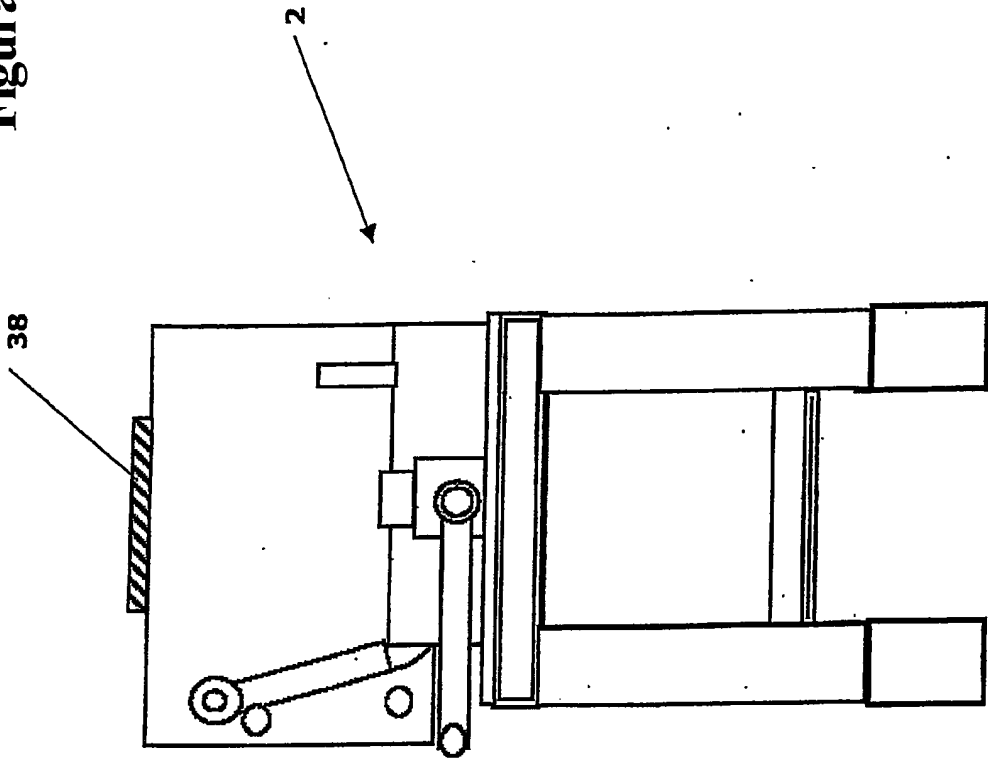


Figura 3C

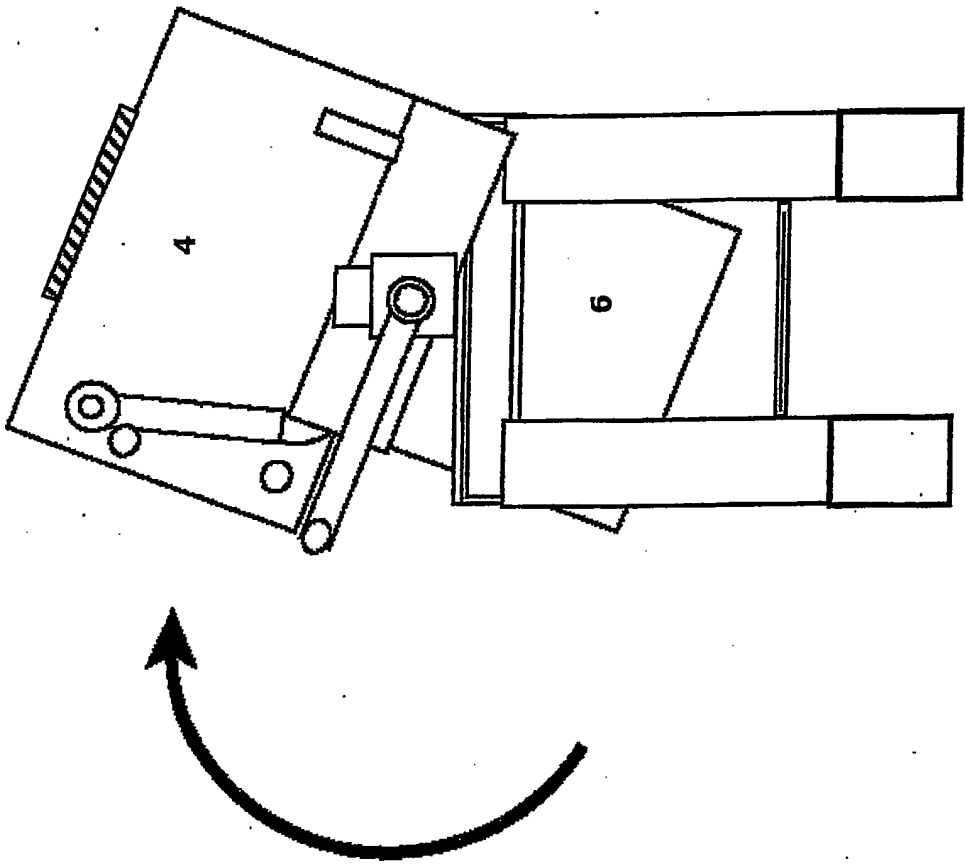


Figura 3D

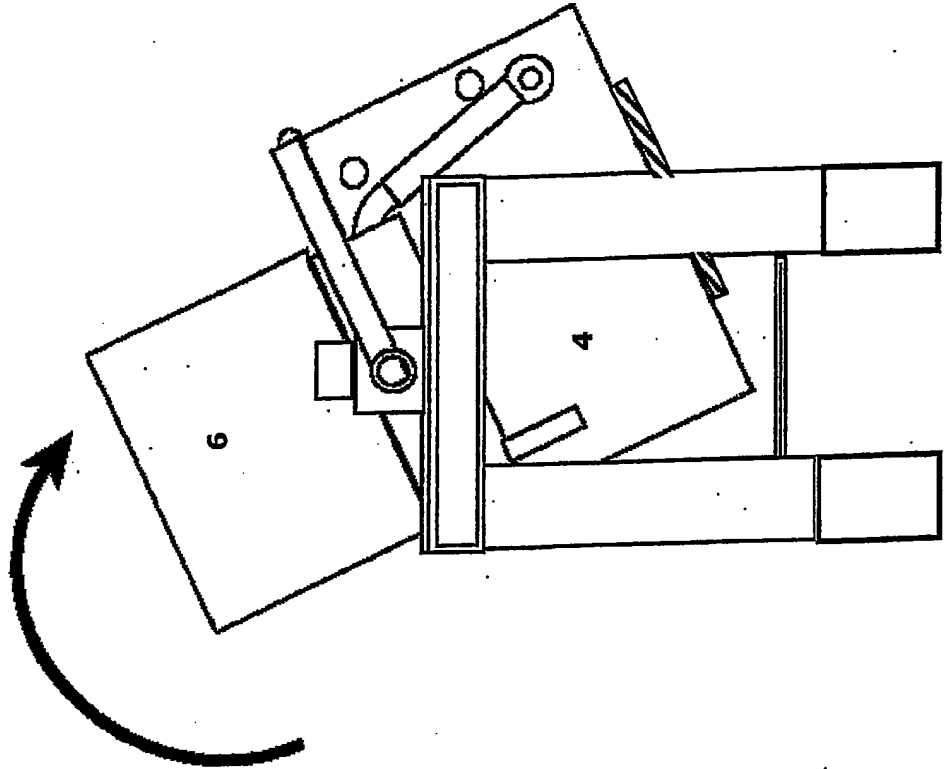


Figura 3E

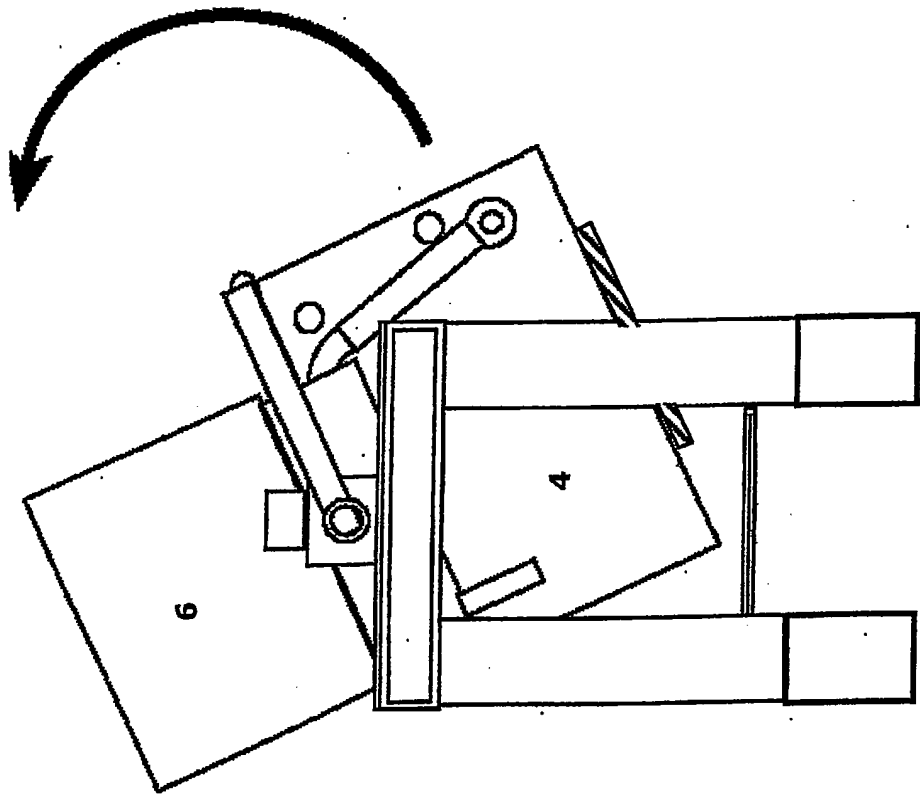


Figura 3F

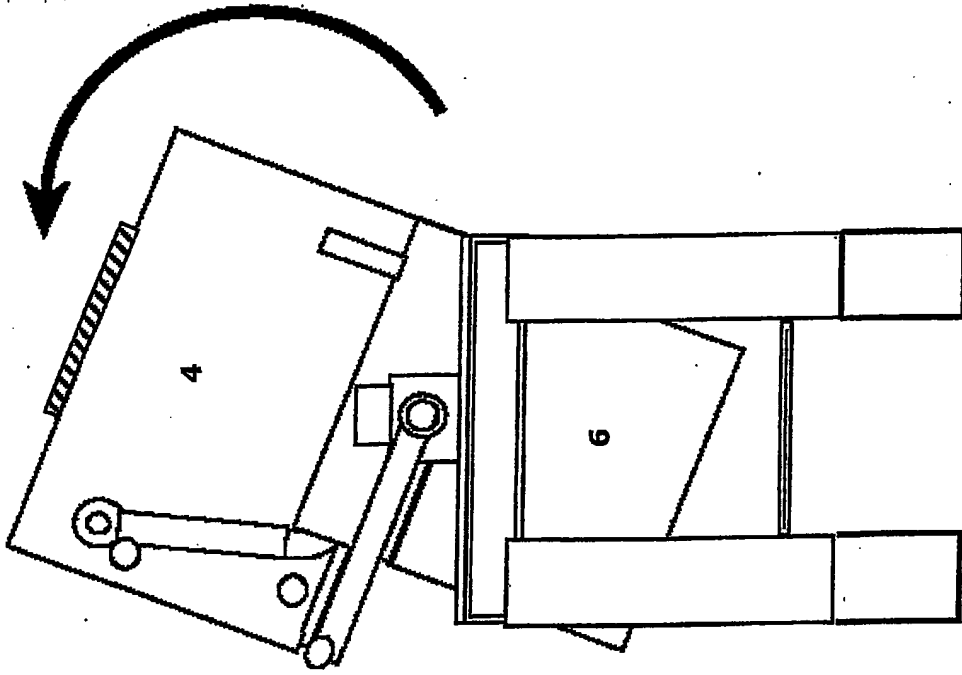


Figura 3G

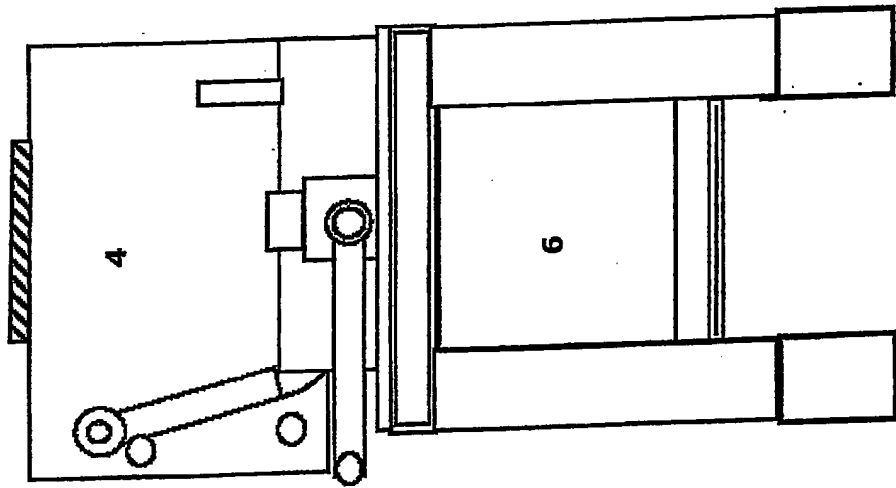


Figura 3H

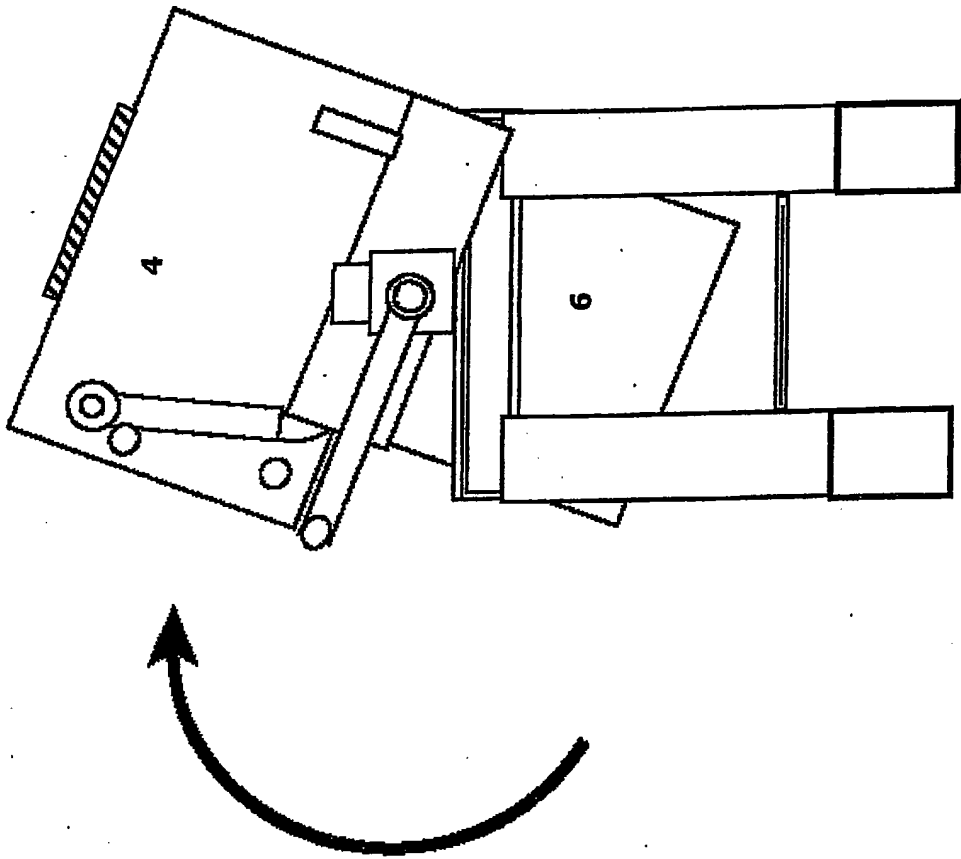


Figura 3I

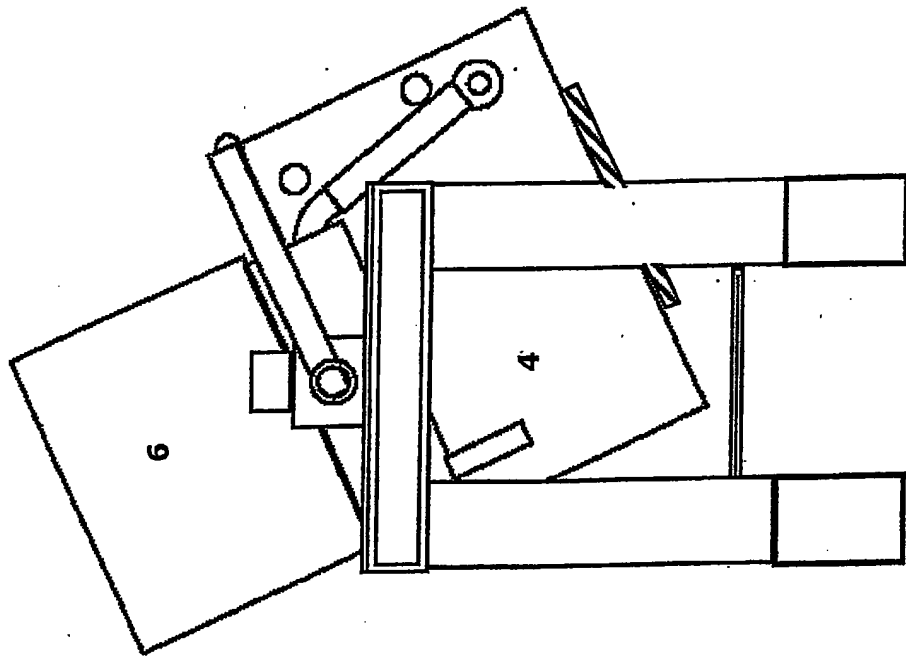
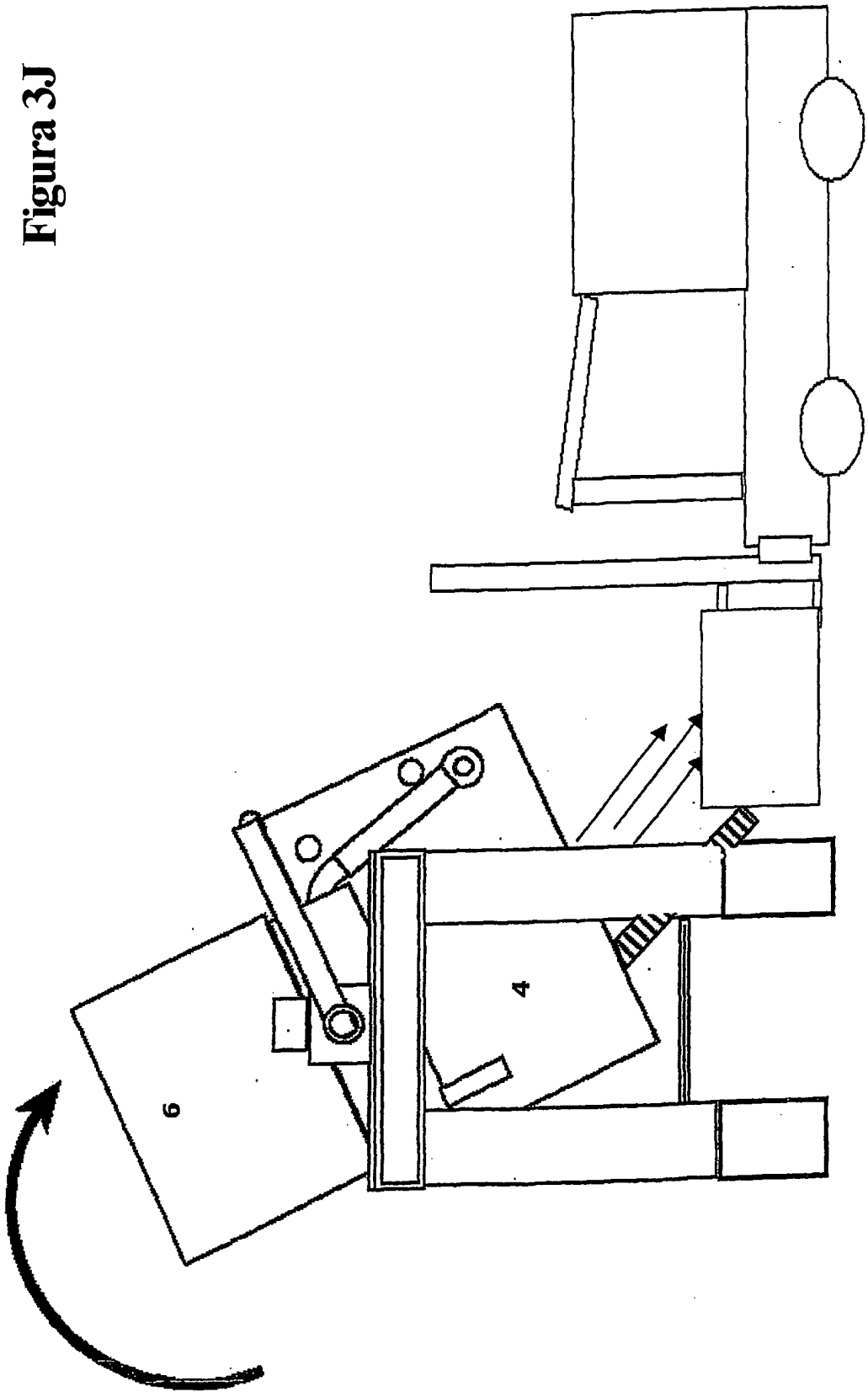


Figura 3J



RESUMO

"APARELHO E MÉTODO PARA REMOVER TERMICAMENTE REVESTIMENTOS E/OU IMPUREZAS"

A presente invenção se refere a um aparelho para
5 remover revestimentos e/ou secar materiais revestidos e/ou
contaminados. O aparelho compreende um suporte e um forno
(10) montado no suporte para receber material a ser tratado.
O forno (10) pode ser movido entre uma primeira posição, na
qual uma primeira parte é mais alta do que uma segunda par-
10 te, e uma segunda posição, na qual ocorre o contrário. Em
uso o forno pode ser repetidamente movido entre uma primeira
e segunda posições de modo que o material caia de uma parte
para a outra parte.

PI 020090028486
PI 0609500

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para, termicamente, remover revestimento e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados, o aparelho compreendendo:

5 um suporte;

um forno montado no suporte e adaptado para receber material a ser tratado;

o forno sendo móvel relativamente ao suporte, entre uma primeira posição na qual uma primeira parte do forno
10 é geralmente mais alta do que uma segunda parte, e uma segunda posição na qual a segunda parte é geralmente mais alta do que a primeira parte, e a disposição sendo de tal forma que, em uso o forno possa ser repetidamente movido entre a primeira e segunda posições, de modo que o material dentro
15 do forno caia de uma parte para outra parte,

CARACTERIZADO pelo fato de que a primeira parte incorpora uma abertura fechável, através da qual o material a ser tratado pode ser carregado, e em que é provida uma zona de tratamento através da qual um fluxo de gases quentes
20 possa passar.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a zona de tratamento está localizada na primeira ou segunda parte do forno, ou parcialmente em cada parte dependendo do material a ser tratado e
25 sua topologia.

3. Método para, termicamente, remover revestimento e/ou secar materiais revestidos e/ou contaminados, o aparelho compreendendo:

proporcionar um forno adaptado para receber material a ser tratado e uma parte de mudança, o forno sendo móvel entre uma primeira posição, na qual uma primeira parte do forno é geralmente mais alta do que uma segunda parte e
5 uma segunda posição na qual a segunda parte é geralmente mais alta do que a primeira parte;

colocar o material no forno;

repetidamente mover o forno entre a primeira e segunda posições de modo que o material no forno caia de uma
10 parte para a outra parte,

CARACTERIZADO pelo fato de que a primeira parte incorpora uma abertura fechável, através da qual o material a ser tratado pode ser carregado, e em que uma zona de tratamento através da qual um fluxo de gases quentes possa passar é localizada no forno.
15

4. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o forno compreende uma câmara de processo incluindo uma primeira parte e uma segunda parte com uma zona central.

20 5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma câmara de recirculação pode ser fixada ao forno, câmara esta para dentro da qual os gases são aspirados da zona central.

25 6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma camisa de mistura de ar guia os gases da câmara de recirculação para uma câmara de queimador posterior, na qual os gases são aquecidos por um queimador.

7. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o queimador queima os compostos orgânicos voláteis os quais são termicamente removidos dos materiais na zona de tratamento.

5 8. Aparelho, de acordo com qualquer reivindicação anterior, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um sistema de controle monitora e controla o nível de oxigênio e a temperatura dos gases na zona de tratamento, para assegurar que o sistema opere dentro de limites seguros e efetivos para,
10 termicamente, remover revestimento do material sendo tratado.

9. Método, para uso em aparelho como definido na reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui controlar o nível de oxigênio para ficar abaixo de 16% enquanto as temperaturas excedem 300°C.

15 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a zona de tratamento (15) pode ficar localizada na primeira ou segunda parte do forno, ou parcialmente em cada parte, dependendo do material a ser tratado e sua topologia.