



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012024941-0 B1



(22) Data do Depósito: 04/04/2011

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: FORNO PARA FUNDIR E/OU GASEIFICAR MATERIAL TÓXICO E/OU RADIOATIVO

(51) Int.Cl.: F23G 5/08; F23G 7/00; F23J 1/08; C03B 5/00; F27D 3/00; (...).

(30) Prioridade Unionista: 02/04/2010 BE BE2010/0210.

(73) Titular(es): BELGOPROCESS N.V..

(72) Inventor(es): JAN DECKERS; JURGEN HANSEN.

(86) Pedido PCT: PCT IB2011051441 de 04/04/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/121582 de 06/10/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/09/2012

(57) Resumo: FORNO PARA FUNDIR E/OU GASEIFICAR MATERIAL TÓXICO E/OU RADIOATIVO. É descrito um forno 1 para fusão e/ou gaseificação de material, compreendendo um alojamento 2 para encerramento temporário do dito material, uma abertura de suprimento 3 através do dito alojamento 2, dispositivo de aquecimento 10, uma abertura de descarga 7 através do dito alojamento 2, uma saída de gás 5 através do dito alojamento 2, em que o dito alojamento 2 é montado de forma basculante em torno de um eixo horizontal 3, a dita abertura de suprimento 4 estendendo-se coaxialmente com o dito eixo horizontal 3, e a abertura de descarga 7 sendo montada em uma parede do alojamento 2 de forma que o dito material fundido possa ser removido do alojamento 2 basculando o forno 1 em torno do dito eixo 3.

“FORNO PARA FUNDIR E/OU GASEIFICAR MATERIAL TÓXICO E/OU RADIOATIVO”

[001] A invenção diz respeito a um forno para fusão e/ou gaseificação de material, em particular material tóxico e/ou radioativo, compreendendo um alojamento tipo vaso para encerramento temporário do dito material, com uma abertura de suprimento que pode ser conectada a um suprimento de material através do dito alojamento para a introdução do dito material no dito alojamento, um maçarico de plasma destinado a fundir e/ou gaseificar o material introduzido, uma abertura de descarga através do dito alojamento para remoção de material fundido do dito alojamento, uma saída de gás através do dito alojamento para remoção de material gaseificado do dito alojamento.

[002] Um forno como este é conhecido pelo WO 2005/052447. O WO 2005/052447 descreve um forno de alta temperatura para combustão e fusão de lixo, em particular lixo tóxico e radioativo, por meio de um maçarico de plasma. O alojamento deste forno é formado como uma centrífuga. Esta centrífuga compreende um piso e paredes e uma abertura de descarga provida no piso. A centrífuga gira em torno de um eixo vertical e a abertura de descarga estende-se coaxialmente com este eixo. Em operação, material no alojamento rotativo move-se pelas forças centrífugas em direção às paredes para fora da abertura de descarga. Reduzindo-se a velocidade rotacional, o material é descarregado. Esta descarga é interrompida aumentando a velocidade de rotação, por meio do que o material move-se para fora da abertura de descarga pela força centrífuga. Este forno pode ser selado hermeticamente e funciona em ciclos em que, entre sucessivos ciclos, o alojamento é aberto e novo material para fusão e/ou gaseificação é introduzido. Em virtude de o alojamento ser em forma de vaso, o material a ser fundido e/ou gaseificado no forno é coletado no ponto inferior do vaso, por meio do que o dispositivo de aquecimento pode ser direcionado para uma

zona central do vaso, onde o dito material foi coletado a fim de fundir e/ou gaseificar o material muito localizadamente com temperaturas muito altas.

[003] Uma desvantagem deste forno conhecido é que a descarga não pode ser controlada precisamente. Além disso, dentro do alojamento, o forno compreende um número substancial de partes móveis que, de tempos em tempos, exigem manutenção e que são contaminadas pelo material no forno. Uma desvantagem adicional é que a abertura de descarga fica no fundo do alojamento, por meio do que a abertura de descarga é de difícil acesso, em particular quando esta está bloqueada. O desbloqueio de uma abertura de descarga como esta constitui um risco de contaminação substancial do pessoal que realiza o desbloqueio.

[004] O objetivo da invenção é prover um forno com menos partes móveis no alojamento, que pode funcionar continuamente e do qual a descarga pode ser controlada melhor do que em um forno de acordo com a tecnologia anterior.

[005] Para isto, o forno de acordo com a invenção tem o recurso de que o dito alojamento é montado de forma basculante em torno de um eixo substancialmente horizontal, a dita abertura de suprimento e a dita abertura de gás estendem-se de forma substancialmente coaxial com o dito eixo horizontal através do alojamento, e a abertura de descarga é arranjada em uma parede do alojamento de forma que pelo menos parte do dito material fundido possa ser removida do alojamento por meio da abertura de descarga basculando-se o forno em torno do dito eixo. A descarga através de uma abertura de descarga por meio do basculamento do alojamento pode ser controlada mais precisamente do que na tecnologia anterior. Entretanto, o basculamento de um alojamento convencional implica em desvantagens em virtude de uma abertura de suprimento convencionalmente colocada no alojamento passar por um movimento de rotação e translação combinados no basculamento, em particular, o movimento ao longo de um segmento de

círculo. Em decorrência disto, a conexão de um suprimento de material é complexa, a saber, este suprimento de material, a fim de ser usado continuamente, tem que desempenhar o mesmo movimento rotacional e de translação, sempre que o forno bascular. Em virtude de a abertura de suprimento no forno de acordo com a invenção estender coaxialmente com o eixo horizontal, mediante basculamento esta abertura realiza somente um movimento de rotação e não um movimento de translação. Um movimento rotacional sem movimento de translação é simples de absorver mecanicamente. O forno de acordo com a invenção, portanto, permite a conexão de um suprimento de material com a dita abertura de suprimento de uma maneira tecnicamente simples. Em decorrência disto, o forno de acordo com a invenção permite que o suprimento de material contínuo seja conectado no alojamento, mesmo quando o forno estiver em uma posição basculada, por meio do que o forno pode funcionar continuamente. Para a função do forno, é preferível que nenhum material extra seja adicionado no alojamento na posição basculada.

[006] Preferivelmente, a dita saída de gás estende-se de forma substancialmente coaxial com o dito eixo horizontal através do alojamento. Como anteriormente descrito com relação à abertura de suprimento, uma saída de gás que estende-se coaxialmente com o eixo horizontal através do alojamento passa somente por um movimento rotacional, e não por um movimento de translação, quando o forno bascula. Em decorrência disto, é tecnicamente simples conectar o sistema de descarga de gás na saída de gás.

[007] Preferivelmente, o dito eixo horizontal intercepta uma parede do alojamento em dois pontos, em que a dita abertura de suprimento estende-se no local do primeiro dos dois pontos, e em que a dita saída de gás estende-se no local do segundo dos dois ditos pontos. Desta maneira, a abertura de suprimento e a saída de gás são separadas uma da outra. Em decorrência disso, essas duas aberturas podem ser conectadas e usadas independentemente

uma da outra. Além disso, o suprimento de material pode ser construído e conectado em um lado do forno, e o sistema de descarga de gás pode ser construído e conectado no outro lado do forno. Em particular, quando material tóxico e/ou radioativo é fundido e/ou gaseificado, o suprimento de material e o sistema de descarga de gás têm uma estrutura complexa. Em um caso desses, pode ser vantajoso poder construir cada qual desses em lados separados do forno.

[008] Preferivelmente, o dito alojamento pode ser selado hermeticamente. Um forno hermeticamente vedável permite que material tóxico e/ou radioativo seja gaseificado e/ou fundido sem contaminar o ambiente. Ao contrário do forno da tecnologia anterior, no forno de acordo com a invenção, é tecnicamente possível selar hermeticamente um suprimento de material continuamente conectado e um sistema de descarga de gás continuamente conectado. A saber, durante o basculamento do forno, as aberturas realizam um movimento rotacional em relação ao suprimento de material e sistema de descarga de gás. É simples selar hermeticamente dois elementos que giram um em relação ao outro, ao contrário daqueles que realizam tanto um movimento de translação quanto rotacional um em relação ao outro. A abertura de descarga é preferivelmente destinada a ser conectada hermeticamente a um molde, por meio do que material descarregado não pode contaminar o ambiente. Isto pode ser conseguido provendo uma comporta de bloqueio que estende-se do molde e que pode ser conectada hermeticamente no alojamento no local da abertura de descarga. A abertura de descarga pode ser hermeticamente selada em uma posição de não descarga provendo-se uma rolha que se ajusta nesta abertura de descarga ou com uma porta de fechamento móvel revestida com um material refratário.

[009] Preferivelmente, o dito dispositivo de aquecimento compreende um maçarico de plasma. Um maçarico de plasma pode atingir temperaturas muito altas. Tipicamente, temperaturas em torno de 5.000°C não

são problema e, em certos casos, temperaturas de 15.000°C podem ser alcançadas. A tais altas temperaturas, materiais orgânicos são gaseificados e materiais inorgânicos são transformados em escória vitrificada quimicamente inerte. Esta escória vitrificada, em relação aos materiais introduzidos, tem uma redução de volume entre um fator de 3 e um fator de 100, dependendo da porcentagem de material inorgânico no material introduzido.

[0010] Preferivelmente, o dito eixo horizontal estende-se excentricamente na direção da dita abertura de descarga. Em decorrência disto, a distância entre a abertura de descarga e o eixo é menor que se o eixo ficasse disposto através do centro do forno. Esta distância é um fator diretamente proporcional à magnitude do movimento de translação realizado pela abertura de descarga quando o alojamento é basculado em um ângulo predeterminado. Reduzindo-se esta distância pela colocação do eixo excentricamente, a abertura de descarga realiza um menor movimento de translação mediante basculamento do alojamento. Em particular, quando a abertura de descarga é hermeticamente conectada no dispositivo de captura, é uma vantagem que o movimento de translação seja menor. A saber, este movimento tem que ser realizado pela parte do dispositivo de recebimento conectada na abertura de descarga. Quanto maior o movimento da abertura que tem que ser hermeticamente selada, tanto mais difícil é selar. Portanto, é vantajoso que o eixo fique excentricamente na direção da abertura de descarga.

[0011] A invenção será agora descrita com mais detalhes com referência a um exemplo de modalidade mostrado no desenho.

[0012] Nas Figuras:

[0013] A figura 1 é uma vista básica de um forno de acordo com a invenção.

[0014] A figura 2 mostra uma vista lateral de um forno de acordo com a invenção na posição não basculhada.

[0015] A figura 3 mostra uma vista lateral de um forno de acordo com a invenção em uma posição basculada.

[0016] No desenho, elementos iguais ou similares têm o mesmo número de referência.

[0017] Materiais prejudiciais tal como lixo perigoso radioativo ou químico têm que ser processados em um estado estável antes de eles serem descartados e/ou permanentemente armazenados. É de conhecimento processar tais materiais pela sua gaseificação e/ou fusão a temperaturas muito altas. Se a gaseificação de materiais ocorrer na presença de oxigênio, basicamente ocorre combustão. Entretanto, se nenhum oxigênio estiver presente, certo material pode também ser transferido para uma fase gasosa. O material fundido, por causa das temperaturas muito altas, por exemplo, de até 15.000°C, assumirá a forma de uma escória vitrificada ou uma mistura de metal e escória. Os produtos químicos e/ou compostos radioativos prejudiciais são substancialmente encerrados nesta escória vitrificada. Em decorrência disto, a escória vitrificada é o estado mais favorável para armazenar tais materiais prejudiciais em um local de refugio ou área de armazenamento.

[0018] Essas temperaturas muito altas podem ser atingidas em um forno 1 adequado para isto. Durante processamento com materiais prejudiciais, medidas em particular preventivas têm que ser tomadas para impedir contaminação do ambiente. O suprimento de tais materiais prejudiciais no forno 1 tem, portanto, que ocorrer por um suprimento de material especificamente adaptado 9. Um suprimento de material como este 9 tem uma estrutura complexa para impedir contaminação do ambiente. Além disso, os gases que escapam de um forno como este 1 têm que ser capturados para passar por um tratamento especial. Para isto, é provido um sistema de descarga de gás 8 que é adequado para isto. Um suprimento de material 9 e sistema de descarga de gás 8 que podem ser usados com o forno 1 de acordo com a invenção são conhecidos pela tecnologia anterior.

[0019] As figuras 1 e 3 mostram um forno 1 de acordo com a invenção em que o forno compreende um alojamento 2. O alojamento 2 é destinado a encerrar temporariamente o material a ser fundido e/ou gaseificado. Para isto, o alojamento tem uma parte de base, uma parede estendendo-se para cima da parte do piso e, preferivelmente, uma tampa para fechar as paredes no topo. Para poder suportar as temperaturas muito altas do maçarico de plasma, o alojamento é feito em forma de vaso. Uma forma de vaso é uma forma pela qual pelo menos a seção inferior do vaso é formada como um segmento de um vaso ou um cone invertido com um topo truncado, a abertura do segmento de vaso apontando para cima. O alojamento em forma de vaso permite que material seja coletado e/ou que escoe junto na parte inferior do alojamento. O maçarico de plasma pode então ser direcionado para emitir calor muito localizado, sendo aproximadamente no centro acima do material que é coletado na parte inferior do vaso. Em virtude da forma do vaso, o maçarico de plasma pode ficar localizado suficientemente distante do revestimento interno do alojamento para emitir calor, mas próxima o bastante do material. Em um alojamento com um piso plano, ou parcialmente plano, (plano em uma direção), o material fundido e/ou gaseificado sempre espalhará sobre este piso plano, por meio do que é impossível concentrar calor eficientemente. Um efeito adicional de um alojamento plano como este é que a distância entre o local onde o calor é aplicado e o revestimento interno é menor (em virtude de o material ser espalhado no forno), por meio do que ocorre dano no revestimento interno a temperaturas muito altas. O alojamento, pelo menos em um lado de dentro, é equipado com um revestimento refratário que é resistente a temperaturas de até pelo menos 1.000°C, preferivelmente até pelo menos 1.500°C, mais preferivelmente em torno de 2.000°C. A escória fundida e o alojamento formam uma proteção do revestimento refratário contra contato não protegido com o dispositivo de aquecimento. Portanto, preferivelmente, depois do basculamento do

alojamento, uma quantidade específica de material fundido permanece no alojamento, que funciona como um volante térmico, resultando em proteção e, por meio disto, uma maior vida do revestimento. Isto é possível com a descarga pelo basculamento. O revestimento refratário pode, por exemplo, ser feito de grafite ou carboneto de silício, ou materiais refratários com um alto teor de óxido de alumínio ou carboneto de silício. O alojamento 2 é equipado com inúmeras aberturas ou similares para introdução do material a ser fundido e/ou gaseificado, para remover material fundido e remover material gaseificado, cujas aberturas serão explicadas com mais detalhes a seguir.

[0020] O alojamento 2 é montado de forma basculante em torno de um eixo substancialmente horizontal 3. O eixo horizontal 3 é preferivelmente localizado em relação ao dito alojamento 2 de forma que o eixo estenda-se sucessivamente através de uma zona fora do alojamento, e então através de uma primeira zona na parede do alojamento 2, e então através de uma cavidade dentro do alojamento, e então através de uma segunda zona na parede do alojamento 2 e então através de uma zona fora do alojamento 2. O eixo horizontal 3, visto na direção da altura do alojamento 2, é preferivelmente localizado na altura de uma parte central do alojamento.

[0021] O alojamento 2 compreende uma abertura de descarga 7 na sua parede. Em virtude de esta abertura de descarga ser na parede, ela é facilmente acessível, se a abertura ficar bloqueada. Esta abertura de descarga 7 fica posicionada de maneira tal que material fundido no alojamento 2, por meio do basculamento em torno do dito eixo horizontal 3, possa ser removido do alojamento 2 através da abertura de descarga 7. Para isto, a abertura de descarga é preferivelmente posicionada no alojamento 2 a uma distância igual à das ditas primeira e segunda zonas na parede do alojamento 2. Isto significa que a dita abertura de descarga 7, preferivelmente, fica em um plano que fica perpendicular ao eixo horizontal e divide o alojamento 2 em duas partes substancialmente iguais. Além disso, a abertura de descarga 7 é

preferivelmente posicionada, vista na direção da altura, substancialmente no meio entre o piso interno do alojamento e o eixo horizontal 3. Em virtude de a distância H, vista na direção da altura, da abertura de descarga até o piso interno do alojamento 2, quando o alojamento está na posição não basculada mostrada na figura 2, o alojamento pode conter um volume de material incluindo material líquido. O tamanho deste volume de material depende do diâmetro interno do alojamento e da distância H do piso interno até a abertura de descarga. De qualquer maneira, o nível de líquido pode subir no alojamento 2 até substancialmente o nível da abertura de descarga 7 ser atingido.

[0022] Em uma posição basculada, mostrada na figura 3, a abertura de descarga 7 é menor que em uma posição não basculada. Também, nesta posição basculada, o piso interno do alojamento 2 fica pelo menos parcialmente mais alto que na posição não basculada. Assim, o volume de material líquido que pode estar presente no alojamento até o nível abaixo da abertura de descarga é significativamente menor do que quando o alojamento está em uma posição não basculada. Com base nesta diferença no volume que o alojamento pode conter entre uma posição não basculada e uma basculada, material líquido pode ser descarregado através da abertura de descarga. Gravidade ajuda aqui, em virtude de ela manter o nível de fluido substancialmente horizontal.

[0023] A diferença no volume e na descarga está ilustrada nas figuras 2 e 3, por meio das quais o arco A indicado mostra o volume de fluido que o alojamento pode conter. O princípio de basculamento para descarregar fluido é no geral conhecido e não será portando explicado com mais detalhes. Uma vantagem da descarga pelo basculamento é o alto grau de controle da quantidade descarregada.

[0024] O alojamento 2 pode ser basculado adaptando o alojamento 2 com uma parte de manipulação 6. Esta parte de manipulação 6 é

preferivelmente posicionada em uma parede do alojamento 2 substancialmente oposta à abertura de descarga 7. Movendo-se a parte de manipulação 6 para cima, por exemplo, com um cilindro hidráulico, o alojamento 2 é basculado.

[0025] Preferivelmente, o eixo horizontal 3 é colocado excentricamente na direção da abertura de descarga 7, mostrada nas figuras 2 e 3. Em decorrência disto, a distância entre a abertura de descarga 7 e o eixo horizontal 3 é menor que a distância entre a abertura de descarga 7 e o centro do alojamento. Como esta distância é um fator que determina a magnitude do movimento de translação da abertura de descarga 7 durante basculamento do alojamento 2 em um ângulo específico, e a magnitude da translação ser preferivelmente pequena, é uma vantagem reduzir esta distância. Assim, a abertura de descarga 7 passa por um menor movimento de translação durante basculamento do alojamento 2. Isto tem consequências positivas para fechar a abertura de descarga 7, como discutido a seguir. O lado do alojamento que é oposto à abertura de descarga 7 passa por um maior movimento de translação durante basculamento do que se o eixo horizontal 3 fosse posicionado centralmente. Entretanto, isto não tem desvantagens significantes.

[0026] O forno 1 de acordo com a invenção, além disso, compreende dispositivo de aquecimento 10 que está mostrado essencialmente nas figuras. O dispositivo de aquecimento 10 estende-se preferivelmente através do alojamento 2. Mais preferivelmente, o dispositivo de aquecimento 10 salienta-se através de uma tampa do alojamento 2. O dispositivo de aquecimento 10 de acordo com a invenção atinge uma temperatura de mais de 1.000°C, preferivelmente mais de 2.000°C, mais preferivelmente mais de 5.000°C, acima de tudo preferivelmente mais de 10.000°C. O dispositivo de aquecimento 10 de acordo com a invenção pode, por exemplo, ser um queimador de gás, um queimador de petróleo ou um arco com uma potência, por exemplo, de 1.000 kW. Preferivelmente, o dispositivo de aquecimento de

acordo com a invenção é formado por pelo menos um maçarico de plasma 10. Por causa das temperaturas extremamente altas que podem ser alcançadas com um maçarico de plasma 10, o maçarico de plasma é muito adequado para gaseificação e/ou fusão de material tóxico e/ou radioativo. O dispositivo de aquecimento 10 é preferivelmente destinado a bascular pelo menos parcialmente mediante basculamento do forno.

[0027] Uma abertura de suprimento 4 estende-se através do alojamento 2, do lado de fora do alojamento 2 para o lado de dentro. A abertura de suprimento 4 é para que o material possa ser introduzido por esta abertura no alojamento 2. A abertura de suprimento 4 estende-se coaxialmente com o eixo horizontal 3. Isto significa que o eixo da abertura de suprimento 4 coincide substancialmente com o eixo de basculamento 3 do alojamento 2. Em decorrência do basculamento do alojamento 2, a abertura de suprimento 4 não passa por movimento de translação, a saber, seu eixo coincide com o eixo de basculamento 3. Em decorrência disto, a abertura de suprimento 4 pode ser conectada permanentemente a um suprimento de material 9 sem este suprimento de material 9 ter que absorver um movimento complexo quando o alojamento 2 bascula. Isto possibilita permitir que o forno 1 de acordo com a invenção funcione continuamente.

[0028] O alojamento 2 é preferivelmente montado de forma basculante em uma armação 11 anexando o alojamento rotacionavelmente no local de sua abertura de suprimento e saída de gás. No lado da abertura de suprimento 4 e da armação 11, o conjunto é construído de maneira tal que um número de círculos concêntricos possa ser percebido em torno do eixo horizontal 3, em que cada círculo indica uma parte do conjunto. Por questão de clareza, o círculo concêntrico com o menor diâmetro está indicado pelo menor número. O primeiro círculo é formado pelo suprimento de material 9 que é conectado na abertura de suprimento 4. O segundo círculo é formado pelo alojamento 2 ou uma protuberância deste. Entre o primeiro círculo e o

segundo círculo fica um mancal (não mostrado) de forma que o suprimento de material 9 que estende-se pelo menos parcialmente através da abertura de suprimento do alojamento 2 possa rotacionar nesta abertura. O terceiro círculo é formado pela armação 11. Entre o terceiro círculo e o segundo círculo fica um outro mancal (não mostrado) por meio do qual o alojamento 2 pode girar em relação à armação 11. De acordo com esta estrutura, o conjunto de fora para dentro compreende sucessivamente a armação 11, um primeiro mancal (não mostrado), o alojamento 2, um segundo mancal (não mostrado), o suprimento de material 9. Por causa desta estrutura, o alojamento 2 pode ser basculado em torno do eixo de basculamento 3 enquanto tanto a armação 11 quanto o suprimento de material 9 ficam estacionários. Em outras palavras, o segundo círculo pode girar enquanto o primeiro e terceiro círculos ficam estacionários. Em vista da complexidade do suprimento de material 9 pelos motivos citados, é uma vantagem manter estacionário o suprimento de material 9 conectado no alojamento 2 durante basculamento do alojamento 2.

[0029] Uma abertura de saída de gás 5 também estende-se preferivelmente através do alojamento 2 do lado de dentro do alojamento 2 para o lado de fora. A abertura de saída de gás 5 preferivelmente estende-se, como a abertura de suprimento 4, coaxialmente com o eixo central 3. Uma descarga de gás 8 é preferivelmente conectada na abertura de saída de gás 5. Aqui, a construção no local da abertura de saída de gás 5 é similar à construção no local da abertura de suprimento 4 descrita com detalhes anteriormente. Em decorrência disto, similarmente à abertura de suprimento 4, uma descarga de gás 8 pode ser conectada na dita abertura de saída de gás 5, por meio do que a descarga de gás 8 pode permanecer estacionária enquanto o alojamento 2 bascula. A abertura de saída de gás 5 passa somente por um movimento rotacional em relação à descarga de gás 8 quando o alojamento 2 é basculado.

[0030] Preferivelmente, a abertura de suprimento 4 estende-se na dita

primeira zona na parede do alojamento 2 enquanto a abertura de saída de gás estende-se na dita segunda zona na parede do alojamento 2. Em decorrência disto, a abertura de suprimento 4 e a abertura de saída de gás 5 ficam em lugares diferentes no alojamento 2, por meio do que o suprimento de material 9 e a descarga de gás 8 podem ser conectadas e usadas independentemente uma da outra.

[0031] Alternativamente, tanto a abertura de suprimento 4 quanto a abertura de saída de gás 5 podem ser formadas exatamente pela mesma abertura, por meio do que esta é uma abertura que é usada tanto para suprimento de material quanto para descarga de gás.

[0032] Como uma alternativa adicional, a abertura de saída de gás 5 pode ser colocada mais acima no alojamento do que a abertura de suprimento 4. A descarga de gás 8 tem, entretanto, que ser equipada com um mecanismo para suportar o movimento realizado pela abertura de saída de gás 5 durante basculamento.

[0033] Preferivelmente, o alojamento 2 pode ser hermeticamente selado de forma que o material no alojamento 2 não possa contaminar o ambiente. Para isto, a conexão entre a parte do piso e a parede do alojamento é projetada hermeticamente. Além disso, a conexão entre a tampa e a parede, se uma tampa estiver presente, é projetada hermeticamente. Se a tampa não estiver presente, o dispositivo de aquecimento 10 é hermeticamente selado no topo do alojamento 2. Também, todas aberturas adicionais no alojamento são tanto seladas hermeticamente quanto são conectadas hermeticamente em dispositivos adicionais tal como a descarga de gás 8 e/ou suprimento de material 9.

[0034] A abertura de suprimento 4 e a abertura de saída de gás 5 podem ser conectadas permanentemente no suprimento de material 9 e na descarga de gás 8, respectivamente, de uma maneira hermética. Para isto, os mancais que permitem a rotação primeiramente da abertura de suprimento em

relação ao suprimento de material e em segundo lugar a abertura de saída de gás em relação à descarga de gás são mancais de vedação. Esses mancais de vedação têm a função não somente de facilitar a rotação, mas também a função de impedir vazamentos de material do alojamento 2 para fora através do mancal. Tais mancais com uma função de vedação são conhecidos pelos versados na técnica.

[0035] A abertura de descarga 7 pode ser hermeticamente selada de duas maneiras que podem ser combinadas. Uma primeira maneira de selar hermeticamente a abertura de descarga 7 é colocar uma rolha entro ou sobre esta abertura 7 ou no lugar da abertura 7 contra o alojamento 2. Fechar a abertura de descarga 7 por meio de uma rolha é preferível se o alojamento 2 estiver em uma posição não basculada em virtude de a rolha pode absorver uma diferença de pressão de ar entre o lado de fora e o de dentro do alojamento 2. Entretanto, se o alojamento 2 estiver na posição basculada com o objetivo de descarregar material líquido através da abertura de descarga 7, a rolha impedirá esta descarga.

[0036] Uma segunda maneira de selar a abertura de descarga 7 hermeticamente é conectar esta abertura de descarga hermeticamente a um molde 12 no qual o material líquido pode ser absorvido depois de ser descarregado. Para conseguir isto, por exemplo, uma comporta de bloqueio (não mostrada) pode estender-se do dito molde 12 até a dita abertura de descarga 7. Esta comporta de bloqueio pode formar um todo com o molde 12 de maneira tal que não possa ocorrer vazamento entre a comporta de bloqueio e o molde 12. Além disso, a comporta de bloqueio pode ser desenhada para conectar hermeticamente no lado de fora do alojamento 2 em torno da abertura de descarga 7 a fim de conectar a abertura de descarga 7 hermeticamente no molde 12. Para isto, o alojamento 2 no lado de fora pode ter uma parte plana que estende-se em torno da abertura de descarga 7. Uma trava de proteção pode simplesmente ser anexada hermeticamente nesta

parte plana. Esta segunda maneira permite que material seja descarregado em um molde e, portanto, seria preferida a saber na posição basculada do alojamento 2.

[0037] Preferivelmente, tanto a rolha quanto a comporta de bloqueio são usadas simultaneamente para fechar a abertura de descarga em relação ao ambiente. Durante basculamento, a rolha tem que ser removida. Isto pode ser conseguido provendo um mecanismo de manipulação da rolha na comporta de bloqueio.

[0038] Com o forno 1 de acordo com a invenção, obtém-se um conjunto fechado que pode impedir o espalhamento de gases tóxicos e/ou radioativos, sujeira, cinza volante e escória para o ambiente. Os gases, cinza volante e escória produzidos podem ser removidos de uma maneira controlada. Parcialmente pela ausência de muitas partes móveis internas no alojamento 2, a manutenção em circunstâncias tóxicas e/ou radioativas é bastante limitada.

REIVINDICAÇÕES

1. Forno (1) para fundir e/ou gaseificar material tóxico e/ou radioativo, compreendendo:

um alojamento em forma de vaso (2) para encerramento temporário do material que pode ser basculado em torno de um eixo horizontal (3),

uma abertura de suprimento (4) se estendendo coaxialmente com o eixo horizontal (3) através do alojamento (2) que pode ser conectada a um suprimento de material (9) para introdução do material no alojamento (2),

um maçarico de plasma (10) provido para fundir e/ou gaseificar o material introduzido,

uma abertura de descarga (7) através do alojamento (2) para remoção de material fundido do alojamento (2), a abertura de descarga (7) sendo arranjada em uma parede do alojamento (2) de modo que pelo menos parte do material fundido possa ser removida do alojamento (2) por meio da abertura de descarga ao bascular o forno (1) em torno do eixo horizontal (3), e

uma saída de gás (5) se estendendo coaxialmente com o eixo horizontal (3) através do alojamento (2) para remoção de material gaseificado do alojamento (2),

o forno caracterizado pelo fato de que a abertura de descarga (7) é configurada para ser conectada hermeticamente com um molde (12) para receber pelo menos parte do material fundido.

2. Forno (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a abertura de descarga pode ser montada a uma distância da abertura de suprimento (4) e a uma distância da saída (5).

3. Forno (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o eixo horizontal (3) intercepta o alojamento em dois pontos, por meio do que a abertura de suprimento (4) estende-se no lado do primeiro dos dois pontos e onde a saída de gás (5)

estende-se no lado do segundo dos dois pontos.

4. Forno (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o alojamento (2) pode ser hermeticamente selado.

5. Forno (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a abertura de suprimento (4) pode ser conectada hermeticamente no suprimento de material (9).

6. Forno (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a saída de gás (5) pode ser conectada hermeticamente a um sistema de descarga de gás (8).

7. Forno (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o eixo horizontal (3) estende-se excentricamente na direção da abertura de descarga (7).

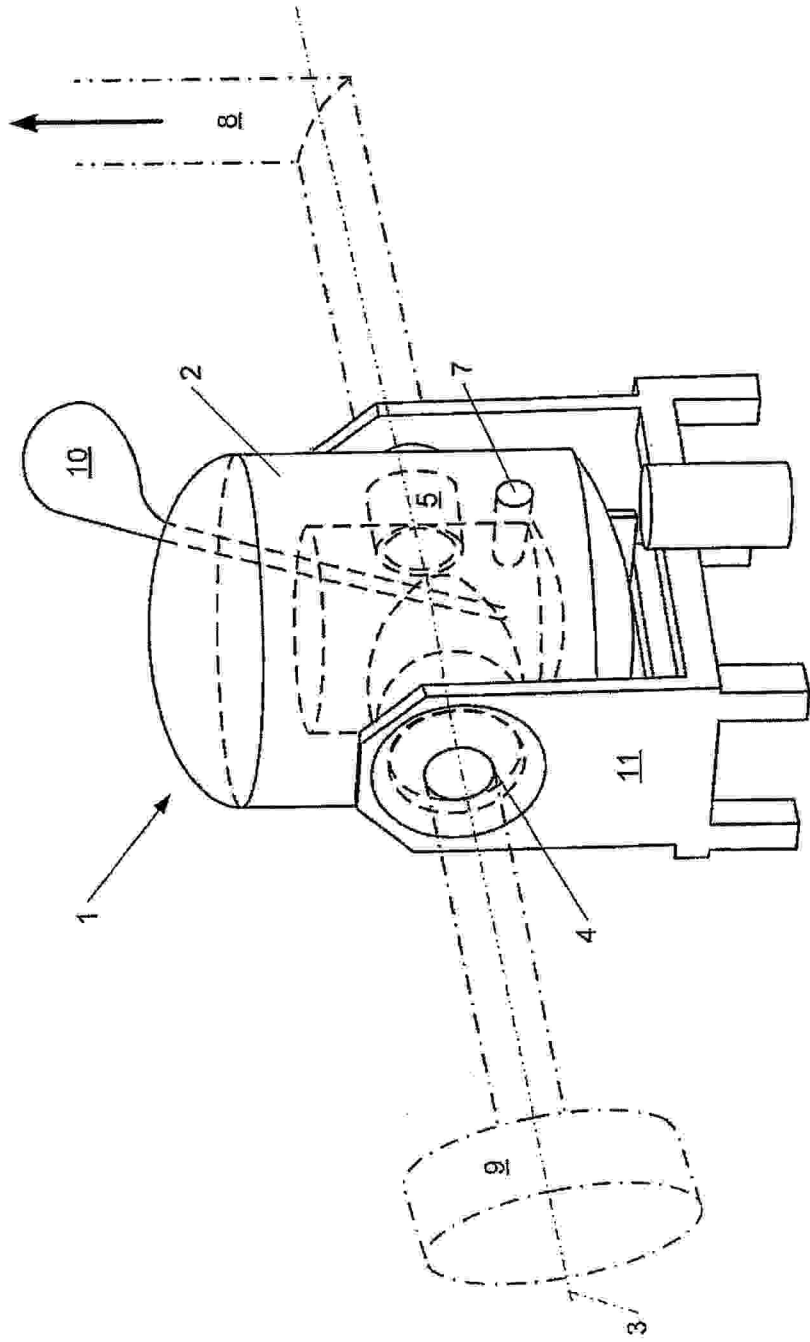


Fig. 1

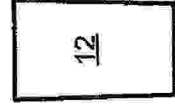
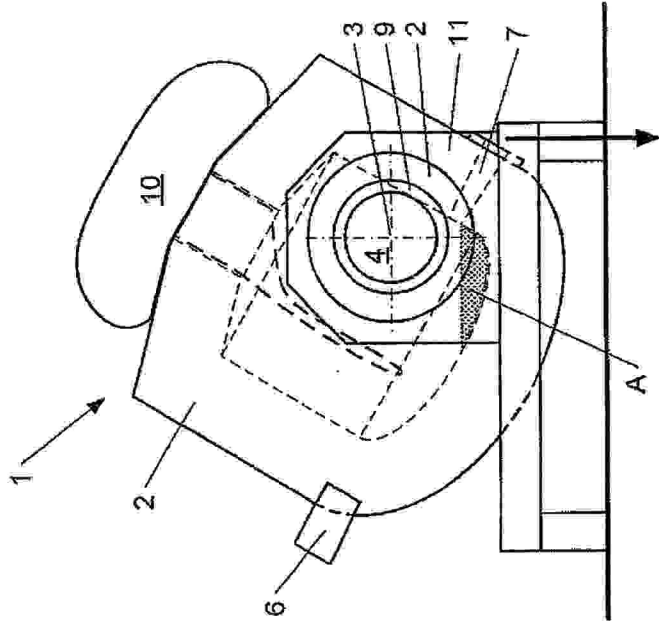


Fig. 3

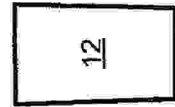
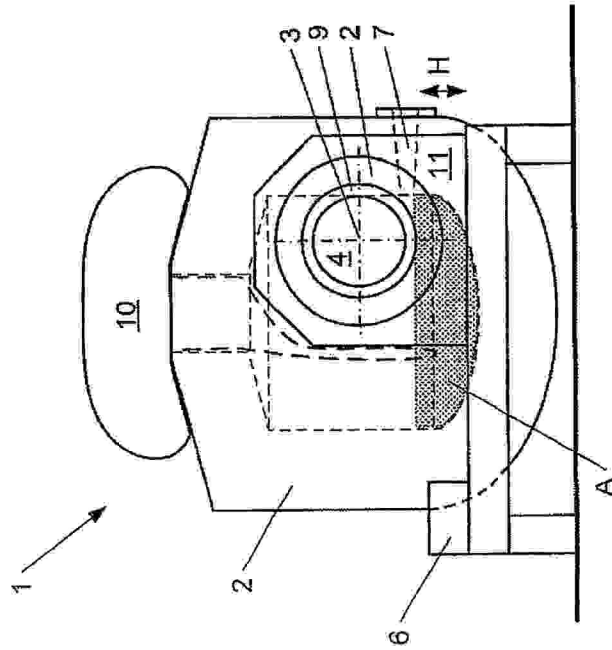


Fig. 2