

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 94 746

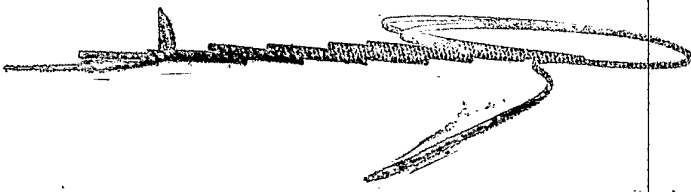
REQUERENTE: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, alemã, com sede em Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München República Federal Alemã

EPÍGRAFE: "CÂMARA DE COMBUSTÃO E PROCESSO PARA A QUEIMA DE MATERIAIS PELO MENOS PARCIALMENTE COMBUSTÍVEIS"

INVENTORES: Dr. Herbert Tratz e Georg Loesel

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

Europeia, 19 de Julho de 1989, sob o Nº. 89113285.4.



Descrição referente à patente de invenção de SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, alemã, industrial e comercial, com sede em Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München, República Federal Alemã (inventores: Dr. Herbert Tratz e Georg Loesel, residentes na Alemanha Ocidental), para "CAMARA DE COMBUSTÃO E PROCESSO PARA A QUEIMA DE MATERIAIS PELO MENOS PARCIALMENTE COMBUSTÍVEIS"

DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a uma câmara de combustão para a combustão de um produto, a qual está equipada com um queimador, em especial uma câmara de combustão de uma instalação para o tratamento térmico de resíduos com um reactor de pirólise, que transforma os resíduos em gás de destilação de baixa temperatura e material residual da pirólise substancialmente não volátil, estando ligado ao reactor de pirólise um dispositivo de descarga para o material residual da pirólise não volátil, que apresenta uma tubuladura de saída do gás de destilação, para retirar este gás de destilação, sendo o gás de destilação a baixa temperatura e o material residual da pirólise pronto levados à câmara de combustão. A presente invenção refere-se também a um processo para a combustão de materiais pelo menos parcialmente combustíveis.

As câmaras de combustão não arrefecidas até agora conhecidos apresentam em toda a sua superfície inte-

rior um revestimento resistente ao fogo. É usual um revestimento de alvenaria com tijolos refractários resistentes ao fogo. É também usual um revestimento com a chamada massa calcada. Numa tal câmara de combustão, durante a combustão de matérias combustíveis que contêm cinzas, formam-se durante o funcionamento cinzas volantes, que podem prender-se nas superfícies dos tijolos ou da massa calcada. É por isso necessário, após um determinado tempo de serviço, substituir ou reparar os tijolos refractários ou a massa calcada. Estes intervalos de serviço entre duas reparações de uma câmara de combustão podem prolongar-se mediante a utilização de tijolos refractários particularmente resistentes. Mas esses tijolos refractários muito resistentes às cinzas volantes são muito caros.

Da patente EP 0 302 310 A1 é conhecida uma instalação de tratamento térmico de resíduos. Com esta instalação, os resíduos são transformados, num reactor de pirólise, em gás de destilação a baixa temperatura e material residual da pirólise não volátil. Ao reactor de pirólise está ligado um dispositivo de descarga dos materiais residuais da pirólise não voláteis, que apresenta uma tubuladura de saída do gás de destilação para a saída do gás de destilação. O gás de destilação e o material residual da pirólise preparado, por exemplo moído, vão para uma câmara de combustão. Aí efectua-se uma combustão, resultando uma escória fluida fundida. Além disso formam-se fumos que são expulsos através de uma conduta de fumos. A escória fundida fluida é também retirada da câmara de combustão. Depois do arrefecimento fica numa forma vitrificada.

A câmara de combustão desta instalação é revestida, como outras câmaras de combustão conhecidas, com tijolos refractários ou massa calcada, a fim de tornar o mais longos possível os intervalos de serviço entre duas reparações necessárias da câmara.

A presente invenção tem por objecto proporcionar uma câmara de combustão que tenha uma construção económica mas que, apesar disso, necessite de pouca conservação

Em especial, o revestimento interior da câmara de combustão deve ser de construção econômica e garantir um tempo de serviço sem avarias longo. Proporciona-se também um processo para a combustão de materiais pelo menos parcialmente combustíveis que funciona bem com um revestimento interior econômico.

O primeiro problema é resolvido, segundo a presente invenção se a câmara de combustão for feita pelo menos em três partes, estando uma câmara secundária e uma câmara de descarga das cinzas dispostas umas a seguir às outras se o queimador estiver associado à câmara primária, chegando através do queimador uma primeira corrente de ar (ar primário) à câmara primária, se a câmara primária apresentar uma entrada para uma segunda corrente de ar (ar secundário) para a combustão subestequiométrica do produto a uma temperatura inferior ao ponto de amolecimento das cinzas e sem fluxo de escórias, e se a câmara secundária apresentar uma entrada para uma terceira corrente de ar (ar terciário) para a combustão rápida, intensiva e completa da descarga da câmara primária, com fluxo das escórias, estando as paredes da câmara secundária revestidas com um material resistente às escórias líquidas.

A câmara de descarga das cinzas tem por exemplo um fundo, no qual se encontra um orifício de descarga das cinzas. Além disso, a câmara de descarga das cinzas apresenta por exemplo uma abertura para saída dos fumos.

A câmara primária está dimensionada para uma combustão subestequiométrica. Para que a combustão se mantenha sempre subestequiométrica, na câmara primária deve existir sempre uma deficiência de ar. Mediante a entrada de duas correntes de ar separadas, o ar primário e o ar secundário, pode sempre dispor-se na câmara primária em qualquer posição da mesma da quantidade de ar necessária, sem que exista numa parte da câmara primária, por exemplo na zona superior, demasiado ar. Devido à combustão subestequiométrica, a temperatura na câmara primária não ultrapassa o ponto de amolecimento das cinzas. O ponto de amolecimento das cinzas de umas cinzas determinadas é uma temperatura à qual, por definição, se estabelece uma determinada deformação e capacidade adesão. Como

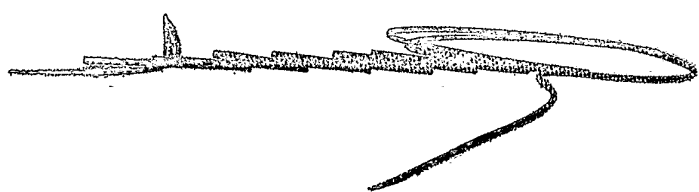
na câmara primária não se excede o ponto de amolecimento das cinzas, também não pode chegar ao revestimento interior da câmara primária quaisquer cinzas volantes nem escórias. Não se torna portanto necessário um revestimento da câmara primária com tijolos refractários resistentes às cinzas e às escórias fluidas, ou com massa calcada apropriada correspondente, que são caros.

A câmara secundária que se segue à câmara primária apresenta, segundo a presente invenção, uma entrada para o ar terciário. Através deste ar terciário, estabelece-se a câmara secundária um excesso de ar, que garante uma combustão rápida, intensiva e completa. Então a temperatura ultrapassa o ponto de fluência das cinzas, verificando-se um escoamento da escória sobre a superfície interior da câmara secundária. O ponto de fluência das cinzas é uma temperatura à qual a viscosidade é tão baixa que as cinzas fluem. A câmara secundária está, segundo a presente invenção, portanto revestida com material resistente ao calor e ao fluxo das escórias. Este material é mais caro do que o material utilizado no revestimento da câmara primária. Mas a instalação segundo a presente invenção necessita do material mais caro apenas para o revestimento de uma parte da câmara, designadamente a câmara secundária. Pode assim utilizar-se menos material caro.

A câmara secundária segue-se a câmara de descarga das cinzas. No seu fundo encontra-se um furo de descarga das cinzas. Apenas o fundo da câmara de descarga das cinzas, que entra em contacto com as cinzas ou as escórias fluidas, é revestido com material resistente às escórias fluidas. A câmara de descarga das cinzas apresenta uma abertura de saída dos fumos, a que pode ligar-se um canal de fumos que os conduz a uma chaminé.

Quando se utiliza a câmara de combustão segundo a presente invenção numa instalação para o tratamento térmico de resíduos, uma chamada instalação de carbonização incompleta-combustão, queimam-se conjuntamente na câmara de combustão o material residual da pirólise e o gás da destilação

7



a baixa temperatura. Restam fumos e cinzas e escórias fluidas, que podem ser tratados ulteriormente num banho de água.

Com a câmara de combustão segundo a presente invenção consegue-se a vantagem de uma grande parte da câmara de combustão, a câmara primária, necessitar apenas de um revestimento mais barato. Só uma pequena parte da câmara de combustão, a câmara secundária, necessita de um revestimento resistente às escórias fluidas. A câmara de combustão segundo a presente invenção pode ser realizada de maneira económica, garantindo um período de funcionamento correcto longo.

Por exemplo, as paredes da câmara secundária são arrefecidas. Pode desse modo prescindir-se de um revestimento caro do interior da câmara secundária para a protecção contra as cinzas e escórias fluidas. Com um revestimento económico é garantido um tempo de serviço correcto longo.

Pode escolher-se um revestimento mais barato do que um revestimento que seria necessária numa câmara não arrefecida, na qual as cinzas e escórias fluidas fluem.

A entrada para a segunda corrente de ar (ar secundário) encontra-se por exemplo no queimador. De acordo com um outro exemplo, a entrada do ar secundário encontra-se na secção superior da câmara primária, lateralmente, junto da ligação para o queimador. Um outro exemplo prevê que se disponham várias entradas para o ar secundário na câmara primária distribuídas a todo o comprimento. Consegue-se assim, em especial, a vantagem de que se ajusta em toda a câmara primária com grande precisão a concentração de ar que garante uma combustão subestequiométrica a uma temperatura inferior ao ponto de amolecimento das cinzas. O fornecimento de ar para a câmara primária deve ser escolhida de modo que, por um lado, a temperatura do ponto de amolecimento das cinzas não seja ultrapassado e, por outro lado, que se mantenha a combustão subestequiométrica em toda a câmara primária, permanentemente. Isso é garantido pelo facto de, além do ar primário, poder introduzir-se ar secundário na câmara primária

..

em pontos especialmente escolhidos. A corrente de ar é assim ajustada de maneira ótima em todos os pontos da câmara primária.

Por exemplo, colocam-se uma entrada ou várias entradas de ar secundário na câmara primária, obliquamente, isto é, com componentes tangenciais, na parede da câmara primária. Gera-se assim no meio que se encontra na câmara primária, um turbilhão que se propaga da câmara primária para o interior da câmara secundária.

Na câmara primária faz-se uma mistura do meio pelo fornecimento de ar secundário. O turbilhão ligeiro que se forma na entrada da câmara secundária favorece a formação de um turbilhão na câmara secundária.

Por exemplo, as entradas do ar secundário na câmara primária dispõem-se umas por cima das outras em planos paralelos. Do mesmo modo podem dispor-se também duas ou mais entradas do ar terciário para a câmara secundária, em planos paralelos, umas por cima das outras. Mediante este fornecimento de ar em vários planos, pode comandar-se a combustão na câmara primária e também na câmara secundária.

As entradas de ar podem desembocar em cavidades dispostas na parede interior da câmara primária e/ou da câmara secundária. Desse modo as desembocaduras ficam protegidas contra o produto que se encontra na câmara de combustão.

Para a protecção de uma embocadura pode também servir uma saliência em forma de telhado, colocada por exemplo por cima de uma entrada na parede interior da câmara de combustão.

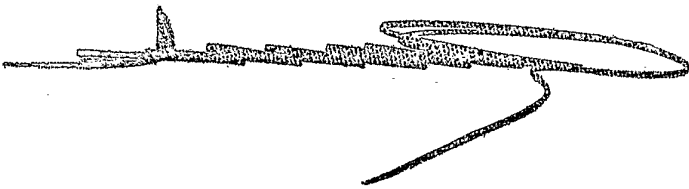
Por exemplo, a câmara primária está subdividida em câmaras de combustão parciais colocadas umas a seguir às outras. As entradas para a segunda corrente de ar encontram-se, por exemplo, em cada uma das câmaras parciais de combustão, na sua secção superior. Com a subdivisão da câmara primária em câmaras parciais e com o fornecimento do ar em cada uma das câmaras parciais de combustão consegue-

-se uma alimentação ótima do ar para a câmara primária e uma mistura ótima do meio na câmara primária.

Por exemplo, a entrada do ar terciário na câmara secundária é feita inclinada, isto é, com componentes tangenciais relativamente à parede da câmara secundária. Desse modo gera-se directamente na câmara secundária uma impulsão angular, que impele as parte pesadas do meio na câmara secundária para o lado da parede. Separa-se aí a cinza fluida sobre a parede, a qual flui ao longo desta para a abertura de saída da câmara secundária. Daí, a cinza fluida chega à câmara de descarga das cinzas. A acção da impulsão angular gerada na câmara secundária é nitidamente melhorada no caso de já na câmara primária se ter gerado uma impulsão angular. Devido à produção de uma impulsão angular no meio que se encontra na câmara de combustão, obtém-se a vantagem de as cinzas e as escórias fluidas se separarem de maneira rápida e fiável dos fumos e de outros materiais.

Tal como a câmara primária, também a câmara secundária pode ser subdividida em câmaras de combustão parciais montadas umas a seguir às outras. De maneira correspondente, encontram-se entradas da terceira corrente de ar, por exemplo em cada uma das câmaras de combustão parciais da câmara secundária, na sua secção superior, portanto no sentido do escoamento, à entrada das câmaras de combustão parciais. Com a subdivisão também da câmara secundária em câmaras de combustão parciais e o fornecimento de ar a cada uma destas câmaras de combustão parciais é possível um comando preciso da combustão na câmara secundária. Consegue-se além disso, uma melhor mistura do meio na câmara secundária.

As paredes da câmara secundária são cobertas interiormente por exemplo com tijolos. Estes tijolos são feitos de um material resistente que não é atacado pelas escórias e as cinzas. De acordo com um outro exemplo, as paredes da câmara secundária são revestidas por dentro com uma massa calçada, com propriedades correspondentes. Como apenas a câmara secundária está dotada com tijolos valiosos ou com massa calçada também cara, resulta uma vantagem de custos

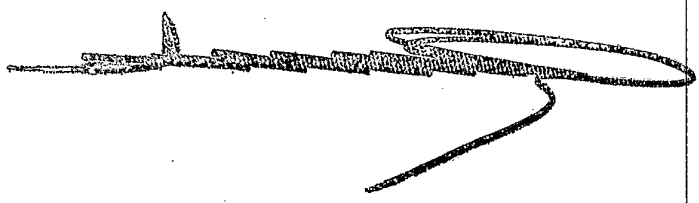


em comparação com uma câmara de combustão na qual seja necessário um revestimento de tijolos ou massa calcada de elevado custo.

A fim de tornar as paredes da câmara secundária ainda mais econômicas, arrefecem-se estas paredes. Para isso, as paredes da câmara secundária contêm, por exemplo, canais de refrigeração que recebem um meio de refrigeração, em especial água ou ar. Mediante este arrefecimento permanente das paredes da câmara secundária do exterior impede-se um forte sobreaquecimento das superfícies interiores das paredes banhadas pelas cinzas e as escórias fluidas. Por conseguinte, mesmo na câmara secundária, tal como já sucedida na câmara primária, podem utilizar-se revestimentos mais baratos. Devido ao arrefecimento forma-se na superfície exterior do revestimento uma camada de escória fina sólida, sobre a qual se forma, para o interior, uma película de escória líquida. A camada sólida de escória protege o material subjacente do revestimento contra o ataque pelas escórias líquidas. Não é portanto necessário para o revestimento da câmara secundária qualquer material resistente à escória líquida caro.

A câmara primária ou a câmara secundária ou a câmara de descarga das cinzas pode levar-se por exemplo o pó volante. Essa condução pode fazer-se através de aberturas de alimentação especiais, mas também através do queimador ou juntamente com o ar secundário ou o ar terciário. Se o pó volante, devido às suas propriedades, puder ligar-se facilmente num banho de escórias, é então particularmente vantajoso conduzi-lo pó volante directamente para a câmara de descarga das cinzas. O pó volante é ligado à escória.

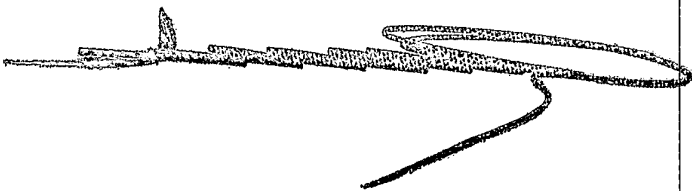
A câmara de descarga das cinzas é por exemplo mais larga do que a saída da câmara secundária. Desse modo, a escória ou as cinzas líquidas descarregadas da câmara secundária não chegam às paredes laterais da câmara de descarga das cinzas. Portanto, apenas o fundo da câmara de descarga de cinzas tem de ser revestido com material resistente à escória líquida. Esse revestimento pode ser de tijolos ou massa



calcada caros, ou mesmo de tijolos ou massa calcada mais barata, no caso de haver um dispositivo de arrefecimento no fundo da câmara de descarga das cinzas. O dispositivo de arrefecimento pode ser construído de modo tal que o fundo da câmara de descarga das cinzas contenha canais de refrigeração para receber um meio de refrigeração, em especial água ou ar.

O fundo da câmara de descarga de cinzas dispõe-se por exemplo horizontalmente, de modo que pode formar-se, quando do arrefecimento, em torno do furo de descarga das cinzas uma camada de escória que protege o fundo contra a erosão.

A saída da câmara secundária está, na câmara secundária, envolvida por exemplo por um anel, que apresenta um ponto de saída num lado oposto à abertura de saída dos fumos. Para isso a altura, medida a partir de um plano horizontal fictício, deste anel, é menor que no restante, num ponto do lado oposto ao da tubuladura de saída dos fumos da câmara de descarga das cinzas. Resulta desse modo a formação de uma calha que se estende em torno da saída da câmara secundária. Durante o serviço da câmara de combustão, esta calha enche-se com cinzas líquidas ou escória. No sítio em que o anel é mais profundo, relativamente a um plano horizontal, a escória flui, quando a calha estiver cheia, num jacto para fora da câmara secundária, para a câmara de descarga das cinzas. Como o ponto mais baixo do anel se encontra num ponto voltado para o lado oposto ao da tubuladura, da câmara de descarga das cinzas, de saída das cinzas, aí flui toda a escória fluida, com apenas um jacto, para a câmara de descarga das cinzas. Por conseguinte, o anel obtém-se a vantagem de que se forma um jacto único de cinzas da câmara secundária para a câmara de descarga das cinzas, o qual não é cruzado pelos gases dos fumos que saem. Assim, o fluxo das cinzas não é perturbado pelo escoamento dos fumos. Caso as cinzas líquidas e os fumos saíssem ambos incontroladamente pela abertura larga da câmara secundária, poderia provocar-se uma mistura dos fumos com a escória. Em vez de ir para o furo de descar-



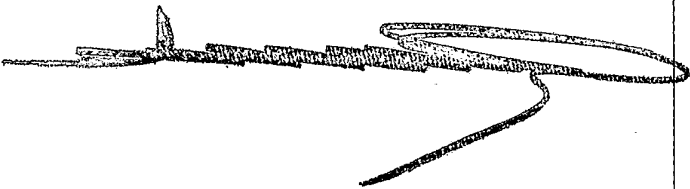
ga das cinzas, pequenas fracções das escórias seriam levadas com os fumos. Isso é impedido pelo anel na câmara secundária.

Na tubuladura de saída dos fumos da câmara de descarga das cinzas está colocada por exemplo uma grelha de retenção das cinzas. Isso tem a vantagem de chegarem ao canal dos fumos menos partículas de cinzas. Tais partículas sujarão as superfícies de permuta de calor resistentes na conduta dos fumos.

Por exemplo, na câmara de descarga das cinzas coloca-se um queimador de aquecimento. Esse queimador é usado no caso de a escória e as cinzas fluidas que vêm da câmara secundária terem más características de fluência. Então a escória é aquecida uma vez mais na câmara de descarga das cinzas, de modo que possa atingir o furo de descarga e sair pelo menos. No caso de uma fluidez suficiente da escória ou das cinzas, esse queimador de aquecimento está desligado. O queimador de aquecimento é alimentado com material combustível exteriormente. Mas pode também ser alimentado com o gás da destilação a baixa temperatura que provém do reactor de pirólise. Economiza-se assim combustível exterior.

Com a câmara de combustão segundo a presente invenção, obtém-se em especial a vantagem de, com uma realização económica da câmara de combustão, poderem efectuar-se intervalos de serviço longos, sem trabalhos de manutenção ou de reparação na câmara de combustão.

O segundo objecto apresentado, o de proporcionar um processo que faz a combustão de um produto de materiais pelo menos parcialmente combustíveis é, segundo a presente invenção, obtido levando até ao produto, que por exemplo pode ser uma mistura de material residual da pirólise preparado e gás de destilação a baixa temperatura, uma corrente de ar (ar primário e ar secundário) e queimando a mistura subestequiometricamente, sem fluência da escória, misturando então uma outra corrente de ar (ar terciário) ao resíduo da combustão subestequiométrica e queimando então completamente esse resíduo, formando gás de fumos e cinzas fluentes.



Para a realização deste processo basta, vantajosamente, uma câmara de combustão de construção econômica e simultaneamente resistente, que exige pouca manutenção. Em especial é apropriada a câmara de combustão anteriormente descrita.

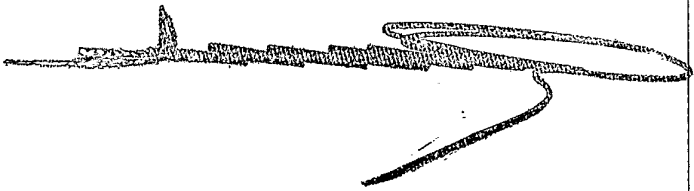
No produto a tratar, mas em especial no resíduo da combustão subestequiométrica, gera-se por exemplo uma impulsão angular, por meio da qual as cinzas fluidas que se formam são levadas para fora e podem fluir numa parede do recipiente, por exemplo a parede da câmara de combustão, para baixo. Melhora-se assim a separação dos fumos e das cinzas fluidas.

Ao produto a tratar ou ao resíduo da combustão subestequiométrica mistura-se por exemplo pó volante, que pode resultar do processo segundo a presente invenção e que portanto é reintegrado. O pó volante pode também ainda ser misturado às cinzas fluidas ou à escória. Portanto, o pó volante pode vantajosamente ser depois total ou parcialmente agregado num granulado de escória.

Por exemplo, as cinzas, depois de terem sido formadas, podem ser de novo aquecidas, a fim de impedir uma solidificação prematura. A escória flui então melhor para fora da câmara de descarga das cinzas da câmara de combustão.

Finalmente, os fumos resultantes, depois do arrefecimento num permutador de calor, podem ser fornecidos ao queimador ou em pontos de alimentação separados, por exemplo juntamente com o ar de combustão na câmara de combustão. Deste modo ajusta-se a temperatura necessária para o processo em cada ponto da câmara de combustão.

Com a instalação e com o processo segundo a presente invenção obtém-se a vantagem de que o produto a tratar, que em especial é o material residual da pirólise e gás de destilação a baixa temperatura proveniente do processo de destilação e combustão, é decomposto numa câmara de combustão de construção econômica, que necessita de pouca manutenção e poucas reparações, de maneira fiável em cinzas fluidas e



fumos.

Descreve-se agora em pormenor um exemplo de realização da instalação segundo a presente invenção na qual pode realizar-se o processo segundo a presente invenção, com referência aos desenhos anexos, cujas figuras representam:

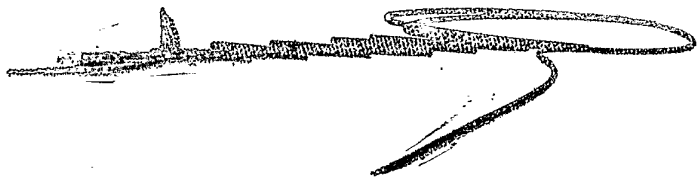
A fig. 1, uma câmara de combustão com uma câmara primária subdividida em câmaras de combustão parciais;

A fig. 2, esquematicamente uma parede de uma câmara secundária, que está subdividida em câmaras de combustão parciais;

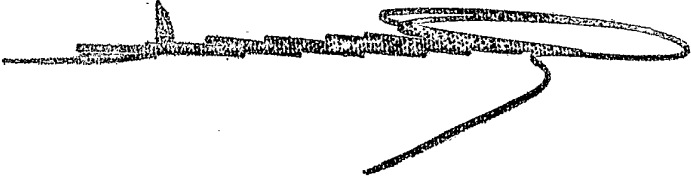
A fig. 3, esquematicamente, uma parede de uma câmara de combustão com cavidades para receber condutas de ar; e

A fig. 4, esquematicamente uma parede de uma câmara de combustão com condutas de ar e saliências em forma de telhado colocadas por cima das mesmas.

Uma câmara de combustão (1) segundo a fig. 1, que está equipada com um queimador (2), é construído em três partes. Estão então colocadas umas a seguir às outras uma câmara primária (3), uma câmara secundária (4) e uma câmara de descarga das cinzas (5). O queimador (2) está associado à câmara primária (3). A câmara primária (3) é constituída por três câmaras parciais (3a), (3b) e (3c), dispostas umas a seguir às outras. A câmara primária (3) pode no entanto ser apenas uma parte. Através do queimador (2) chega um produto pelo menos parcialmente combustível, o material residual da pirólise (PR) e gás da destilação a baixa temperatura (SG), provenientes de uma instalação de destilação a baixa temperatura e combustão, para a câmara primária (3). Também um ar primário, designado por primeira corrente de ar (EL) chega, através do queimador (2), à câmara primária (3). A câmara primária (3) apresenta entradas (6a), (6b), (6c) e (6d) ao longo do seu comprimento para um ar secundário designado por segunda corrente de ar (ZL). Então a cada câmara parcial de combustão (3a), (3b) e (3c) está associada pelo menos uma entrada (6a), (6b) e (6c). Pode encontrar-se pelo menos uma outra entrada



(6d) no queimador (2). Mediante a disposição tangencial de pelo menos algumas das entradas (6a) a (6d), geram-se na câmara primária turbilhões no meio que se escoam, que têm como consequência uma boa mistura do meio. Na câmara primária (3) gera-se também uma ligeira impulsão angular, que se propaga para a câmara secundária (4). A alimentação de ar para a câmara primária (3) é dimensionada de modo tal que nessa câmara apenas se verifica uma combustão subestequiométrica. A temperatura mantém-se abaixo do ponto de amolecimento das cinzas, de modo que não aparecem cinzas fluidas (A) nem escória. Portanto, é suficiente um revestimento (7) simples na câmara primária (3), feito com tijolos baratos. Através de uma saída (8), que pode ser feita com tiragem ou não, a câmara primária (3) fica em ligação directa com a câmara secundária (4). Na zona da câmara secundária (4) voltada para a câmara primária (3) está colocada pelo menos uma entrada (9) para um ar terciário, designado por terceira corrente de ar (DL). Esta corrente de ar (DL) é calculada de modo tal que na câmara secundária (4) se faz uma combustão completa do resíduo (R) fornecido a partir da câmara primária (3). Esta combustão faz-se a uma temperatura superior ao ponto de amolecimento das cinzas, de modo que resultam cinzas (A) fluidas ou escória. Também as entradas (9) para a terceira corrente de ar (DL) são, como o eram já as entradas (6a) a (6d) para a segunda corrente de ar (ZL), inclinadas, isto é, com componentes tangenciais relativamente à parede da câmara de combustão (1). Desse modo aparece no resíduo (R), que se encontra na câmara secundária (4), uma impulsão angular, por meio da qual se separam as cinzas fluidas (A) ou escória na superfície interior da câmara secundária (4). Aí, as cinzas fluidas (A) escoam-se para baixo. Para prevenir danos, as paredes interiores da câmara secundária (4) estão dotadas com uma camada (10) de tijolos ou de massa calcada. A fim de ser suficiente um material mais barato para a camada (10) da câmara secundária (4), encontram-se nas paredes da câmara secundária (4) canais de refrigeração (11), através dos quais corre um meio de refrigeração, em especial água ou ar. Devido ao arrefecimento permanente, as paredes



da câmara secundária (4) não são, ou são pouco, atacadas pelas cinzas fluidas (A), visto que se forma entre a camada de cinzas fluidas e a parede arrefecida, uma camada de escória sólida, devido ao arrefecimento. A câmara secundária (4) segue-se, através de uma saída estreita (12), a câmara de descarga das cinzas (5). Para dentro desta câmara de descarga (5), as cinzas fluidas ou escória (A) passam através de uma protuberância anular (14). A protuberância (14) tem, em relação a um plano imaginário horizontal, num ponto determinado, uma altura mínima. Forma-se deste modo um ponto de escoamento (14a). As cinzas fluidas (A), que fluem por baixo das paredes da câmara secundária (4), juntam-se primeiramente na calha (13) e transbordam depois da protuberância (14) no seu ponto mais baixo, designadamente o ponto de escoamento (14a). Mediante a acumulação das cinzas fluidas (A) antes da sua distribuição para a câmara de descarga das cinzas (5), proporciona-se um jorro uniforme e contínuo de cinzas. Pelo facto de a saída (12) ser estreita, os fumos (RG) chegam aí com uma velocidade mais elevada para a câmara de descarga das cinzas (5). A corrente dos fumos, primeiramente dirigida para baixo, é desviada num fundo (15) da câmara de descarga de cinzas (5). O fundo (15) actua então como uma placa de choque. As partículas de cinza são então separadas dos fumos (RG).

A câmara de descarga das cinzas (5) apresenta uma abertura de saída dos fumos (16), através da qual são retirados os fumos. Antes da abertura de saída dos fumos (16) encontra-se, se necessário, uma grelha de retenção (17) que retém outras partículas das cinzas. para a saída das cinzas fluidas (A) ou escória encontra-se na câmara de descarga das cinzas (5) um furo de descarga das cinzas (18). Este furo de saída de cinzas (18) é varrido pelos fumos (RG) quentes e portanto aquece, de modo que as cinzas (A) ou escória não podem endurecer no fumo de descarga das cinzas (18). Este furo de descarga das cinzas (18) não pode portanto entupir-se.

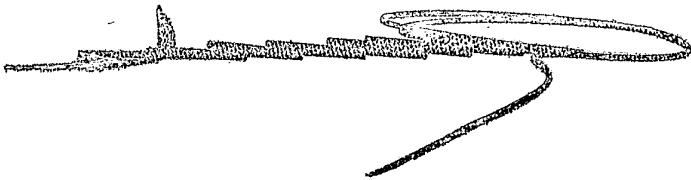
A câmara de descarga das cinzas (5) é mais larga que a saída (12) da câmara secundária (4). Portan-



to as cinzas fluidas ou escória não podem atingir as paredes laterais da câmara de descarga das cinzas (5), que não precisam de ser feitas de material de grande resistência. O fundo (15) da câmara de descarga das cinzas (5) está, de maneira análoga à das paredes da câmara secundária (4) provido de uma camada (19) de massa calcada ou tijolos e contém muitas vezes canais de arrefecimento (20).

Também nas paredes laterais podem existir canais de refrigeração. Devido ao arrefecimento forma-se no decurso do serviço da câmara de combustão (1) no fundo (15) da câmara de descarga das cinzas (5) uma camada de escória sólida, que protege o fundo (15) da erosão. Sobre esta camada de escória sólida, que funciona como camada isolante térmica, as cinzas fluidas (A) escoam-se para o furo de descarga (18) das cinzas e, daí, para um recipiente com água (21), onde são granuladas. O ponto mais baixo da protuberância anular (14) em torno da saída (12), o ponto de descarga (14a) da câmara secundária (4), encontra-se numa posição que está à maior distância da abertura de saída (16) dos fumos. Garante-se desse modo que as cinzas fluidas (A) na câmara de descarga das cinzas (5) e os gases dos fumos (RG) não se cruzam, o que conduziria à criação de turbilhões nos fumos (RG) e ao arrasto das cinzas fluidas nos fumos. Para manter eventualmente as cinzas fluidas (A) na câmara de descarga das cinzas nesse estado fluido, encontra-se na câmara (5) de descarga das cinzas um queimador de aquecimento (22), que pode ser alimentado com um combustível exterior (B) ou com gás de destilação a baixa temperatura (SG) de uma instalação de destilação e combustão. Os pós volantes (FS), que antes separados, por filtração, dos fumos (RG), e também fumos (RG) podem ser reintroduzidos no queimador (1).

A câmara de combustão da fig. 2 difere da câmara de combustão (1) segundo a fig. 1 por, além da câmara primária (3), também a câmara secundária (4) estar subdividida em câmaras parciais (4a), (4b) e (4c). A cada uma das câmaras parciais (4a), (4b) e (4c) está então associada pelo menos uma entrada (9a), (9b) e (9c). Realiza-se desse modo uma boa



mistura do meio na câmara secundária. A impulsão angular gerada já na câmara primária é ainda apoiada na câmara secundária (4). Além disso, é possível comandar correctamente a alimentação de ar e portanto a combustão.

As entradas de ar (6b), (6c) e (6d) na câmara primária (3) podem por exemplo ser realizadas de modo que a parede interior da câmara primária (3), como se mostra na fig. 3, apresenta cavidades (23), desembocando as entradas (6b) e (6c) nessas cavidades (23). As entradas (6b) e (6c) encontram-se numa posição protegida. A parede interior da câmara secundária (4) pode também apresentar cavidades correspondentes para a recepção das entradas (9b) e (9c).

De acordo com a fig. 4, pode colocar-se por cima de uma entrada (6b), (6c), para a sua protecção, uma saliência (24) em forma de telhado, na parede interior da câmara primária (3). Pode também colocar-se uma saliência em forma de telhado correspondente por cima de uma entrada (9b,9c) na parede interior da câmara secundária (4).

Na câmara de combustão (1) podem queimar-se completamente os materiais combustíveis, em especial resíduos da pirólise (PR) e gás de destilação a abixa temperatura (SG), provenientes de um tambor de destilação de combustíveis a baixa temperatura, e transformá-los em gases de fumo (SG) e cinzas fluidas (A) ou escória, sem que sejam necessários revestimentos caros da câmara de combustão (1) e a necessidade de trabalhos de manutenção e reparação frequentes da câmara de combustão (1).



R E I V I N D I C A Ç Õ E S

- 1ª -

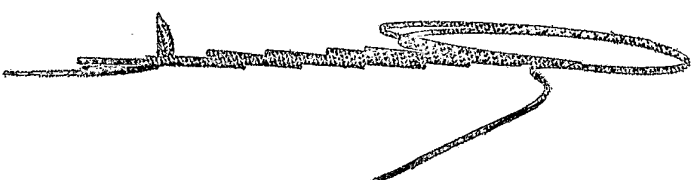
Câmara de combustão (1) para a queima de um produto, que está equipada com um queimador (2), em especial câmara de combustão (1) de uma instalação para o tratamento de resíduos pelo calor, com um reactor de pirólise, que transforma os resíduos em gás de destilação a baixa temperatura (SG) e num material residual da pirólise (PR) substancialmente não fluído, estando ligado ao reactor de pirólise um dispositivo de descarga para o material residual da pirólise (PR) não fluído, que apresenta uma tubuladura de saída do gás de destilação a baixa temperatura para a saída do gás de destilação a baixa temperatura (SG) e sendo o gás de destilação a baixa temperatura (SG) e sendo o gás de destilação a baixa temperatura (SG) e o material residual da pirólise preparado (PR) conduzido à câmara de combustão (1), caracterizado por:

a câmara de combustão (1) estar dividida em pelo menos três partes, estando colocados uns a seguir aos outros uma câmara primária (3), uma câmara secundária (4) e um espaço de descarga das cinzas (5),

o queimador (2) estar associado à câmara primária (3), sendo levada através do queimador (2) uma primeira corrente de ar (ar primário) (EL) à câmara primária (3),

a câmara primária (3) apresentar uma entrada (6a,6b, 6c,6d) para uma segunda corrente de ar (ar secundária) (ZL) para a combustão subestequiométrica do produto a uma temperatura inferior ao ponto de amolecimento das cinzas e sem fluxo de escórias, e

a câmara secundária (4) apresentar uma entrada (9) para uma terceira corrente de ar (ar terciário) (DL) para a combustão completa, rápida e intensiva da descarga da primeira câmara (3) com fluxo de escórias, estando as paredes da câmara secundária (4) revestida com um material resistente à escória fluída.



- 2ª -

Câmara de combustão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o espaço de descarga de cinzas (5) ter um fundo (15) no qual se encontra um furo de descarga de cinzas (18).

- 3ª -

Câmara de combustão de acordo com qualquer das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por o espaço de descarga de cinzas (5) apresentar uma abertura de saída dos fumos (16).

- 4ª -

Câmara de combustão de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizado por as paredes da câmara secundária (4) serem arrefecidas.

- 5ª -

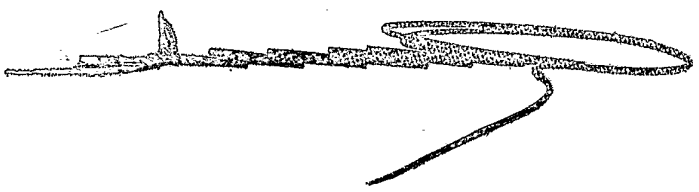
Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizada por a entrada (6d) para a segunda corrente de ar (ar secundário) (ZL) se encontrar no queimador (2).

- 6ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 5, caracterizada por a entrada (6a) da segunda corrente de ar (ar secundário) (ZL) se encontrar na secção superior da câmara primária (3) ao lado do queimador (2).

- 7ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6, caracterizada por várias entradas (6a a 6d) para a segunda corrente de ar (ar secundário) (ZL) se encontrarem na câmara primária (3) distribuídas pela sua altura.



- 8ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizada por uma entrada (6a) ou várias entradas (6a a 6d) para a segunda corrente de ar (ZL) estar ou estarem colocadas na câmara primária (3) inclinadas em relação à parede da câmara primária (3).

- 9ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 8, caracterizada por várias entradas (6a a 6d) para a segunda corrente de ar (ZL) estarem colocadas na câmara primária (3) e/ou várias entradas (9,9a a 9c) para a terceira corrente de ar (DL) na câmara secundária (4) umas sobre as outras em planos paralelos.

- 10ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 9, caracterizada por uma entrada (6b,6c,6,9) desembocar numa cavidade (23) colocada na parede da câmara primária (3) e/ou da câmara secundária (4).

- 11ª -

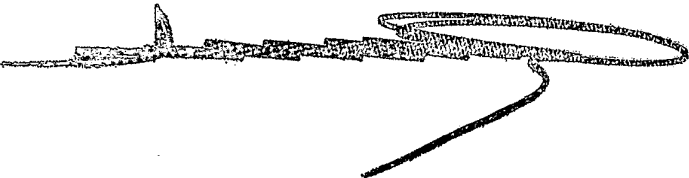
Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, caracterizada por se colocar por cima da entrada (6b,6c,6,9) no interior da câmara (3,4) uma saliência (24) em forma de telhado.

- 12ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações anteriores 1 a 11, caracterizada por a câmara primária (3) estar subdividida em câmaras de combustão parciais (3a,3b,3c) colocadas umas a seguir às outras

- 13ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com



a reivindicação 12, caracterizada por as entradas (6a a 6c) para a segunda corrente de ar (ar secundário) (ZL) se encontrarem na secção superior de cada uma das câmaras parciais (3a, 3b, 3c).

- 14ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 13, caracterizada por estarem colocadas uma entrada (9) ou várias entradas (9a a 9c) para a terceira corrente de ar (DL) (ar terciário) na câmara secundária (4), inclinadas em relação à parede da câmara secundária (4).

- 15ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 14, caracterizada por a câmara secundária (4) estar subdividida em câmaras parciais (4a, 4b, 4c) colocadas umas a seguir às outras.

- 16ª -

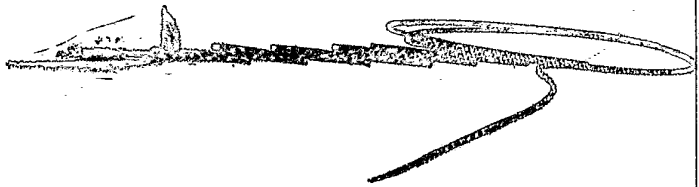
Câmara de combustão (1) de acordo com a reivindicação 15, caracterizada por as entradas (9a a 9c) para a terceira corrente de ar (ar terciário) (DL) se encontrarem na secção superior de cada câmara de combustão parcial (4a, 4b, 4c).

- 17ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 16, caracterizada por as paredes interiores da câmara secundária (4) serem cobertas com tijolos.

- 18ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 17, caracterizada por as paredes da câmara secundária (4) estarem dotadas interiormente



com uma camada (10) de massa calcada.

- 19ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 18, caracterizada por as paredes da câmara secundária (4) conterem canais de refrigeração (11) para receber um meio de refrigeração, em especial água ou ar.

- 20ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 19, caracterizada por a câmara primária (3) ou a secundária (4) ou ao espaço de descarga das cinzas (5) poder levar-se um pó volante (FS).

- 21ª -

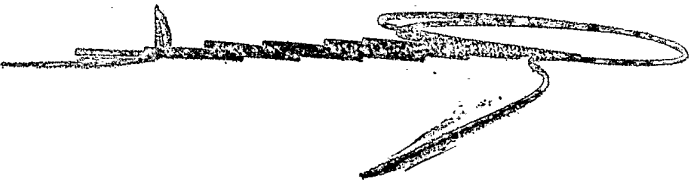
Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 20, caracterizada por o espaço de descarga das cinzas (5) ser mais largo que a saída (12) da câmara secundária (4) e por apenas o fundo (15) e não as paredes laterais do espaço de descarga das cinzas (5) ser revestido e/ou arrefecido.

- 22ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 21, caracterizada por o fundo (15) do espaço de descarga das cinzas (5) estar dotado com uma camada (19) de tijolos ou massa compacta.

- 23ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 22, caracterizada por o fundo (15) do espaço de descarga das cinzas (5) conter canais de refrigeração (20), para a recepção de um meio de refrigeração, em especial de água ou ar.



- 24ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 23 caracterizada por o espaço de descarga das cinzas (5) apresentar um fundo (15) disposto horizontalmente.

- 25ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 2 a 24, caracterizada por a saída (12) da câmara secundária (4) ser envolvida na câmara secundária (4) por uma protuberância anular (14) que apresenta uma posição de escoamento (14a) num lado oposto à abertura (16) de descarga dos fumos.

- 26ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 2 a 25, caracterizada por na tubuladura de saída dos fumos (16) do espaço de descarga das cinzas (5) estar colocada uma grelha de retenção das cinzas (17).

- 27ª -

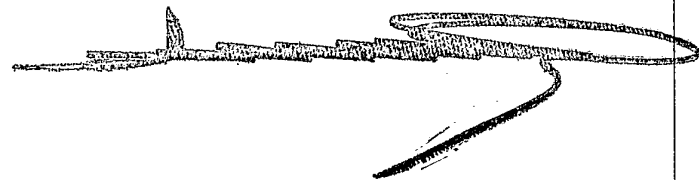
Câmara de combustão (1) de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 26, caracterizada por no espaço de descarga das cinzas (5) estar colocado um queimador de aquecimento (22).

- 28ª -

Câmara de combustão (1) de acordo com a reivindicação 27, caracterizada por o queimador de aquecimento (22) ser alimentado com gás de destilação a baixa temperatura, (SG).

- 29ª -

Processo para a queima de um produto (PR,SG,FS) constituído por matérias pelo menos parcialmente



combustíveis, em especial de material residual da pirólise (PR) e de gás de destilação a baixa temperatura (SG) que são formadas por destilação lenta de resíduos, caracterizado por se levar ao produto (PR,SG,FS) uma corrente de ar (ar primário e ar secundário) (EL e ZL) de modo que o mesmo é queimado subestequiometricamente a uma temperatura inferior ao ponto de amolecimento das cinzas sem fluxo de escórias, por depois se misturar uma outra corrente de ar (ar terciário) ao resíduo (R) da combustão subestequiométrica, de modo que o resíduo seja queimado completamente, formando-se um gás de fumos (RG) e cinzas fluidas (A).

- 30ª -

Processo de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por se gerar um turbilhão no produto (PR,SG,FS) e/ou no resíduo (R).

- 31ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 29 ou 30, caracterizado por se misturar com o produto ou com o resíduo (R) ou as cinzas fluidas (A) um pó volante (FS).

- 32ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 29 a 31, caracterizado por as cinzas (A) serem aquecidas após a sua formação.

- 33ª -

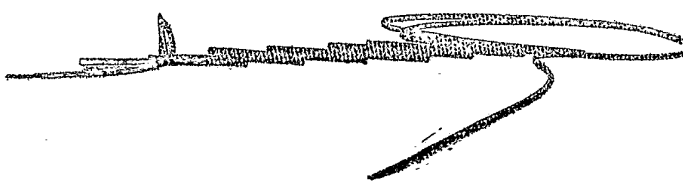
Processo de acordo com qualquer das reivindicações 29 a 32, caracterizado por o gás de fumos (RG) ser realimentado no produto e/ou no resíduo (R) da combustão subestequiométrica.

A requerente reivindica a prioridade
do pedido de patente europeia apresentado em 19 de Julho de
1989, sob o Nº. 89113285.4.

Lisboa, 18 de Julho de 1990

O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

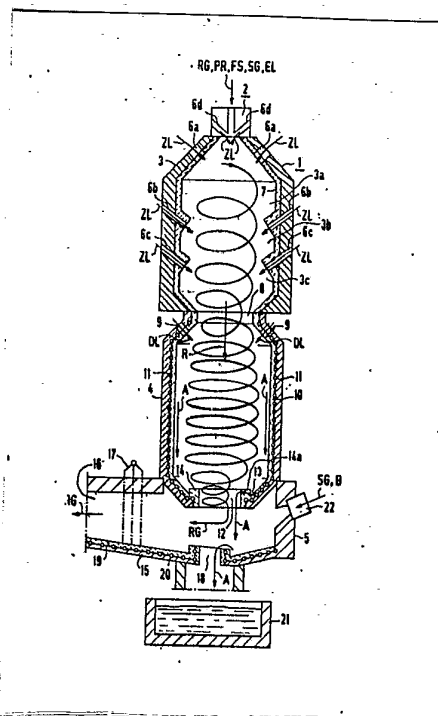


R E S U M O

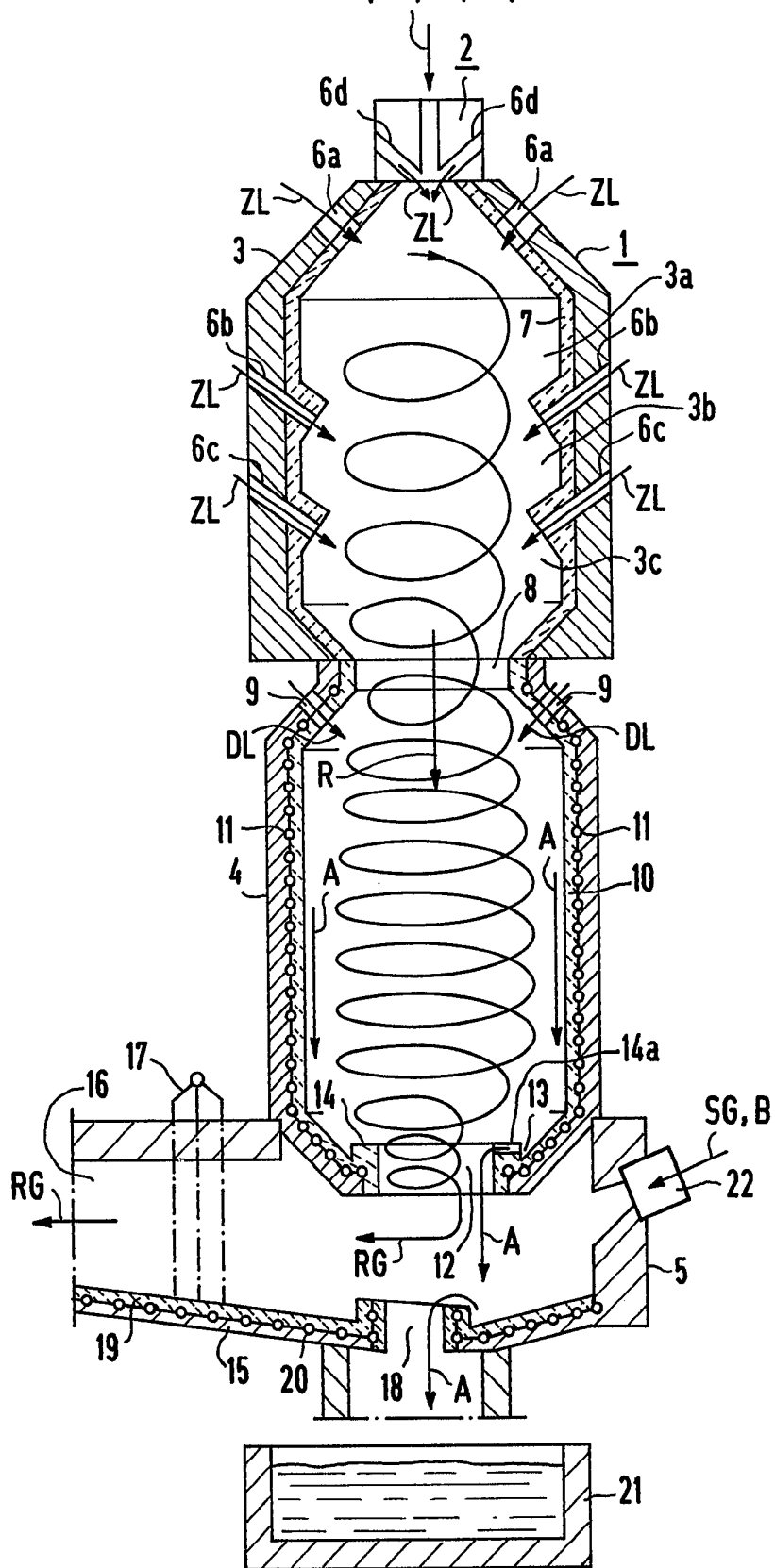
"CÂMARA DE COMBUSTÃO E PROCESSO PARA A QUEIMA DE MATERIAIS PELO MENOS PARCIALMENTE COMBUSTÍVEIS"

A invenção refere-se a uma câmara de combustão (1) para a queima de um produto (PR,SG,FS), a qual está equipada com um queimador (2). À câmara de combustão (1) é levado por exemplo gás de destilação a baixa temperatura (SG) e material residual da pirólise preparado (PR). Prevêu-se que a câmara de combustão (1) seja constituída por três partes. Uma câmara primária (3), uma câmara secundária (4) e um espaço de descarga das cinzas (5), colocados uns a seguir aos outros. A câmara primária (3) recebe uma primeira e uma segunda corrente de ar (ar primário e ar secundário) (EL e ZL). Realiza-se aí uma combustão subestequiométrica, a uma temperatura inferior a ao ponto de amolecimento das cinzas e sem fluxo de escória. A câmara secundária (4) apresenta uma entrada (9,9a-9c) para uma terceira corrente de ar (ar terciário) (DL). Na câmara secundária (4) efectua-se uma combustão completa, rápida e intensiva, com fluxo de escórias. Portanto basta que apenas as paredes da câmara secundária (4) estejam dotadas com uma camada (10) resistente às cinzas fluidas (A) ou às escórias. Além disso, as paredes da câmara secundária (4) podem ser arrefecidas. O espaço (5) de descarga das cinzas tem um fundo (15) arrefecido, no qual se encontra um orifício de descarga das cinzas (18). Além disso, o espaço (5) de descarga das cinzas apresenta uma abertura (16) para a saída dos fumos. A câmara primária (3) é constituída por exemplo por três câmaras de combustão parciais (3a,3b e 3c), sendo igualmente a câmara secundária (4) constituída por três câmaras de combustão parciais (4a,4b e 4c).

Fig. 1



RG, PR, FS, SG, EL



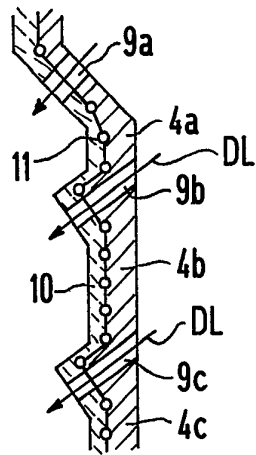
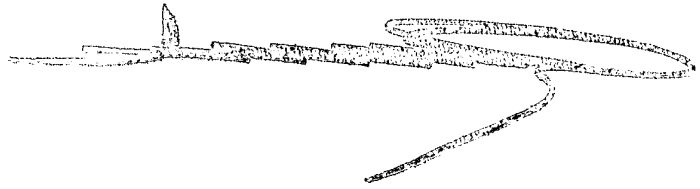


FIG 2

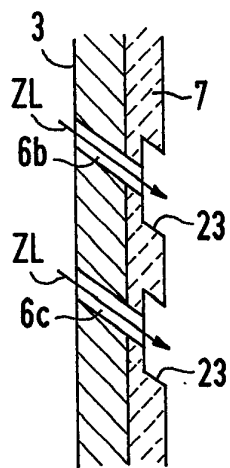


FIG 3

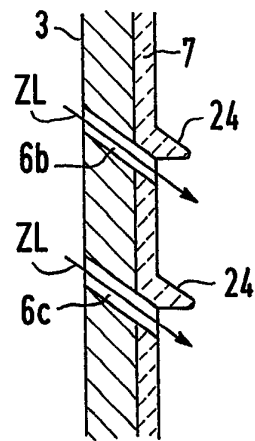


FIG 4