

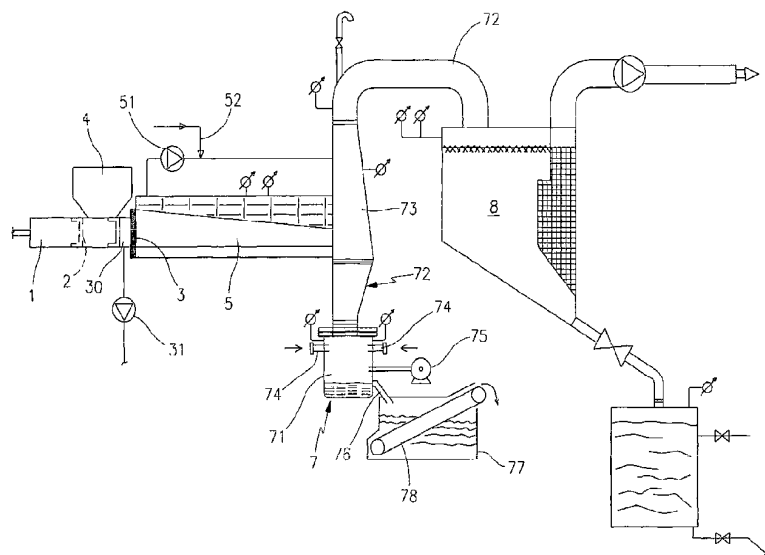
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2001.02.15	(73) Titular(es): ECOGEST S.R.L.	
(30) Prioridade(s): 2000.02.18 IT RE000009	1 BORGO LORENZO CORUZZI 43030	
(43) Data de publicação do pedido: 2002.11.13	CALESTANO (PARMA)	IT
(45) Data e BPI da concessão: 2010.12.29 020/2011	(72) Inventor(es): CLEMENTINO CABRINI	IT
	(74) Mandatário: ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **PROCESSO COMPREENDENDO CRAQUEAMENTO TÉRMICO E INCINERAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DE RESÍDUOS**

(57) Resumo:

PROCESSO PARA INCINERAR COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DE RESÍDUOS PARA OBTER GÁS COMBUSTÍVEL A PARTIR DESTES POR CRAQUEAMENTO TÉRMICO, COMPREENDENDO OS PASSOS SEGUINTE: SUJEIÇÃO DO MATERIAL A DESAREJAMENTO; AVANÇO DE UM LEITO DE MATERIAL PARA UM AMBIENTE DE VÁCUO ISOLADO DO EXTERIOR (CÂMARA DE CRAQUEAMENTO TÉRMICO) EM QUE É MANTIDA UMA TEMPERATURA ENTRE 400°C E 600°C PELO FLUXO DE GASES QUENTES EM CONTRACORRENTE QUE ENVOLVE O MATERIAL; ALIMENTAÇÃO DO MATERIAL QUE PASSOU ATRAVÉS DA CÂMARA DE CRAQUEAMENTO TÉRMICO PARA O REACTOR DE MODO A SER SUJEITO A UMA TEMPERATURA ENTRE 1200°C E 1800°C; EM PROXIMIDADE DA EXTREMIDADE DA ENTRADA DA REFERIDA CÂMARA DE CRAQUEAMENTO TÉRMICO; REMOÇÃO DOS GASES GERADOS PELO CRAQUEAMENTO TÉRMICO EM CONJUNTO COM OS GASES QUE ENVOLVERAM O LEITO DE MATERIAL, DE MODO A OBTER A CÂMARA DE CRAQUEAMENTO TÉRMICO SOB VÁCUO; ALIMENTAÇÃO DOS GASES REMVIDOS À CONDUÇÃO DE DESCARGA DOS GASES GERADOS NO REACTOR; PURIFICAÇÃO E FILTRAÇÃO DOS GASES OBTIDOS DESTA MANEIRA PARA SUA UTILIZAÇÃO COMO GASES COMBUSTÍVEIS.

RESUMO**"Processo compreendendo craqueamento térmico e incineração para obtenção de combustíveis derivados de resíduos"**

Processo para incinerar combustíveis derivados de resíduos para obter gás combustível a partir deste por craqueamento térmico, compreendendo os passos seguintes: sujeição do material a desarejamento; avanço de um leito de material para um ambiente de vácuo isolado do exterior (câmara de craqueamento térmico) em que é mantida uma temperatura entre 400°C e 600°C pelo fluxo de gases quentes em contracorrente que envolve o material; alimentação do material que passou através da câmara de craqueamento térmico para o reactor de modo a ser sujeito a uma temperatura entre 1200°C e 1800°C; em proximidade da extremidade da entrada da referida câmara de craqueamento térmico; remoção dos gases gerados pelo craqueamento térmico em conjunto com os gases que envolveram o leito de material, de modo a obter a câmara de craqueamento térmico sob vácuo; alimentação dos gases removidos à conduta de descarga dos gases gerados no reactor; purificação e filtração dos gases obtidos desta maneira para sua utilização como gases combustíveis.

DESCRIÇÃO

"Processo compreendendo craqueamento térmico e incineração para obtenção de combustíveis derivados de resíduos"

Domínio técnico

Esta patente refere-se ao sector da eliminação dos resíduos respeitando os regulamentos que protegem a integridade do ambiente.

Arte precedente

Os tipos de resíduos que necessitam de eliminação cobrem uma gama muito larga e requerem a utilização de técnicas de eliminação muito complexas e diferentes.

Dentro desta gama de tipos de resíduos, o correntemente conhecido como RDF (da sigla em inglês), ou combustível derivado de resíduos ou combustível alternativo, é de particular importância.

O RDF resulta basicamente de um procedimento de selecção através do qual são separados todos os componentes incombustíveis, tais como o ferro, vidro, alumínio, materiais inertes e qualquer um não contemplado pelas regras que regulam o RDF, incluindo fracções orgânicas consistindo geralmente de resíduos alimentares e outros materiais putrescíveis. O documento EP-A-0672743 descreve um processo e dispositivo para tratamento térmico dos materiais com componentes evaporáveis.

O restante é correntemente conhecido como combustível derivado de resíduos ou RDF. O RDF é correntemente criado nos designados incineradores, através dos quais é reduzido a cinzas e produtos de combustão gasosos.

Os produtos de combustão gasosos são altamente poluidores porque estes contêm óxidos de vários tipos que são por si próprios tóxicos. Os óxidos mais comuns são o monóxido de carbono, óxidos de enxofre e em particular óxidos de azoto.

À saída dos incineradores de tipo conhecido, podem ser proporcionados meios para tratar os referidos óxidos, resultando em maiores custos de instalações e em consequência maiores custos de eliminação.

O documento US-A-5.595.483 descreve um processo em que materiais contendo substâncias vaporizáveis são sucessivamente expostos em, pelo menos, duas câmaras de tratamento, que podem ser encerradas uma em relação à outra, numa série de pressões decrescentes e temperaturas crescentes. As substâncias vaporizáveis saem separadamente a partir de cada câmara de tratamento e são, pelo menos, parcialmente condensadas e recolhidas. Os materiais sólidos são descarregados a partir da última câmara de tratamento. As câmaras de tratamento podem ser fechadas uma de encontro à outra, em relação à atmosfera e novamente em relação a quaisquer outras unidades que podem ser ligadas a estas a jusante através de válvulas de vácuo e estão ligadas a linhas de vácuo em que os condensadores e bombas de vácuo estão instalados.

O objectivo desta patente é o de proporcionar um processo de tratamento do RDF que tem muito menores custos operacionais do que os processos conhecidos e que gera produtos de combustão que não são poluentes ou são muito pouco poluentes e que podem ser parcialmente reutilizados na forma de gás combustível. O objectivo da patente é descrito de acordo com a reivindicação 1 independente. Mais formas de concretização são descritas no texto das reivindicações 1-8 dependentes.

Descrição da invenção

Este objectivo é basicamente atingido desarejando o material a ser tratado antes de o sujeitar a alta temperatura, reduzindo assim drasticamente a formação de óxidos.

De acordo com a invenção, o material é sujeito a alta temperatura sob forte vácuo de modo a facilitar o craqueamento térmico na presença de pouco oxigénio, com a formação de gases ricos em componentes orgânicos não completamente quebrados.

Isto é obtido alimentando o material de forma descontínua a uma câmara de craqueamento térmico em que é criado um forte vácuo através de uma bomba, facilitando este vácuo a entrada em contracorrente de gases quentes originados num reactor em comunicação com a secção de saída da câmara de craqueamento térmico.

Neste reactor é formado um leito fluidizado de cinzas, acima do qual oxigénio ou ar é alimentado para se conseguir um aumento de temperatura, para aumentar a gaseificação do RDF.

Sob condições normais de trabalho o sistema é auto-sustentável no sentido de que a temperatura necessária seja automaticamente criada dentro do reactor, enquanto que no começo do ciclo o processo tem que ser despoletado através de um queimador auxiliar posicionado na câmara do reactor.

O gás retirado da câmara de craqueamento térmico para criar aí o vácuo é enriquecido com oxigénio para facilitar a oxidação sem chama do produto volátil e transportado para a chaminé de descarga do reactor para ser alimentado ao tratamento subsequente antes de ser reutilizado como gás de combustão.

Em relação a isto, o gás que sai do reactor é rico em cloro gasoso e poeiras compostos ambos pelas cinzas primárias que saiem do reactor e pó derivado do material por queimar.

Para eliminar os referidos componentes indesejáveis este é alimentado a um depurador proporcionado com um filtro e ao qual é também adicionado carbonato de cálcio para neutralizar o cloro.

O filtro do depurador recolhe então um produto poluente destinado a aterro adequado, sendo rico em cloro.

Na saída do depurador o gás pode, deste modo, ser utilizado como combustível, se necessário após passagem através de um ou mais filtros de manga para remoção final da poeira residual.

Os méritos e características do invento tornar-se-ão evidentes a partir da descrição detalhada seguinte, ilustrada pela figura do desenho em anexo e referente à instalação fabril para implementar o processo, dado como exemplo não limitativo. A Figura 1 é um esquema da instalação fabril para o processo de acordo com o invento. A Figura mostra um cilindro 1 de alimentação em que um pistão 2 é accionado de modo a deslizar.

O referido cilindro é fechado na extremidade oposta à do pistão através da válvula 3, e está ligado a uma tremonha 4 superior em que o RDF a ser tratado, reduzido a uma dimensão adequada, está contido.

Na região 30 de carga, próximo da válvula 3 de fecho, são proporcionados meios para criar um vácuo ligeiro, utilizando uma bomba 31 de vácuo que coloca o material sob ligeiro vácuo a uma pressão entre 450 e 550 mm Hg, assim desarejando-o.

O desarejamento do material é necessário para reduzir a presença de azoto e, conseqüentemente, de óxidos de azoto NO_x nos fumos do craqueamento térmico.

O cilindro comunica através da válvula 3 com a câmara 5 de craqueamento térmico, que é geralmente com uma forma de secção semicilíndrica decrescente e abre-se para a região 73 de expansão da conduta 72 de descarga do gás do reactor 7. Este último consiste de um vaso 71 de um material resistente a muito altas temperaturas adequado, a partir do topo do qual ramifica a conduta 72 e em que entram duas condutas 74 para alimentar oxigénio e ar, mais um queimador 75 auxiliar.

O número de condutas 74 pode também ser outro que não de dois.

A um certo nível que define a quantidade de cinzas presentes no reactor em forma fluidizada, uma conduta por cima do fluxo prolonga-se da câmara do reactor para se abrir para um tanque 77 cheio de água em que as cinzas são arrefecidas para serem então retiradas através de um transportador 78 de tapete.

Na entrada da câmara 5 de craqueamento térmico, uma bomba 31 de vácuo retira em contracorrente os gases que entram na câmara 5 a partir da região 73 da conduta 72, para manter a câmara 5 sob vácuo.

A temperatura dos gases que fluem através da câmara 5 está entre 500°C e 700°C e mantém a temperatura à qual o craqueamento térmico do material ocorre a entre 400°C e 600°C.

A bomba 51 de vácuo alimenta os gases retirados para a região 73 de expansão da conduta 72, sendo estes gases, antes de atingir a conduta 72, enriquecidos com oxigénio, no ponto 52, para facilitar a oxidação sem chama dos produtos voláteis.

Após a região 73 de expansão a conduta 72 conduz a um depurador 8, em que não apenas a temperatura do gás é reduzida, com redução subsequente do volume do gás, mas adicionalmente as cinzas arrastadas pelos gases e pelo pó por queimar são removidas. O carbonato de cálcio para tratar o cloro é também alimentado ao depurador 8, resultando na formação e deposição de cloreto de cálcio CaCl .

A operação da instalação fabril é como se segue.

No início do ciclo, o material já desarejado a ser tratado é alimentado à câmara de craqueamento térmico, sendo a reacção no reactor despoletada através do queimador 75 auxiliar.

Quando o processo de gaseificação do material dentro do reactor progrediu até uma extensão suficiente para ser auto-sustentável, auxiliado pelo aumento de temperatura devido à alimentação de oxigénio, ozono ou ar através das condutas 74, o queimador pode ser apagado.

Os gases originados no reactor passam da região de expansão para a conduta de descarga do reactor para envolver o material que está na câmara 5 de craqueamento térmico, em virtude do vácuo criado neste último pela bomba 51 de vácuo.

O material começa, em consequência, a gaseificar em virtude do processo de pirólise sob deficiência de oxigénio, sendo o gás bombeado pela bomba 51 na referida conduta 72 de descarga a jusante da câmara de craqueamento térmico.

Como exemplo, pode ser referido que a temperatura na câmara de craqueamento térmico é de cerca de 500°C e deve, preferencialmente, estar entre 400 e 600°C.

O material originado na câmara 5 de craqueamento térmico, empurrado pelo material fresco alimentado a intervalos pelo pistão 2, cai dentro da câmara do reactor 7.

Dentro da câmara 5 de craqueamento térmico forma-se um leito de cinzas que reduz a área de comunicação entre esta câmara e a conduta 72 de descarga do gás, de forma a que a acção da bomba 51 de vácuo se torna gradualmente mais eficaz.

Como exemplo pode ser referido que numa câmara de craqueamento térmico com um volume de 8 cm³, pode ser tratada uma quantidade de RDF da ordem de 1000 kg/h, para se obter um volume de gás combustível de cerca de 3500 Nm³ caracterizado por um valor calorífico entre 2000 e 3000 kCal/Nm³, correspondendo a um valor calorífico de RDF de cerca de 5000 kCal/kg.

Lisboa, 2011-01-20

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para incinerar combustíveis derivados de resíduos para obter gás combustível por craqueamento térmico, compreendendo

sujeição do material de desarejamento a uma pressão entre 450 e 550 mm Hg;

avanço de um leito de material dentro de uma câmara de vácuo isolada do exterior, consistindo de uma câmara (5) de craqueamento térmico em que é mantida uma temperatura entre 400°C e 600°C através do fluxo em contracorrente de gases quentes da câmara (7) de reacção que envolve o material na presença de pouco oxigénio;

alimentação do material que passou através da câmara (5) térmica para o reactor (7) de modo a ser sujeito a uma temperatura entre 1200°C e 1800°C criada por alimentação de oxigénio à câmara de reacção;

na proximidade da extremidade de entrada da referida câmara de craqueamento térmico, remoção dos gases gerados pelo craqueamento térmico em conjunto com os gases que envolveram o leito de material, de modo a manter a câmara de craqueamento térmico sob vácuo;

alimentação dos gases removidos à conduta de descarga para os gases gerados pelo reactor;

purificação e filtração dos gases obtidos desta maneira para utilização como gases combustíveis.

2. Processo tal como reivindicado na reivindicação 1, caracterizado por os gases quentes que passam através da câmara de craqueamento térmico em contracorrente serem uma porção da corrente de gases gerados pelo reactor.

3. Processo tal como reivindicado na reivindicação 1, caracterizado por os gases quentes que passam através da câmara de craqueamento térmico em contracorrente terem uma temperatura entre 500°C e 700°C.

4. Processo tal como reivindicado na reivindicação 1, caracterizado por os gases retirados da câmara de craqueamento térmico serem enriquecidos com oxigénio por oxidação sem chama dos produtos voláteis.

5. Processo tal como reivindicado na reivindicação 1, caracterizado por o material que cai na câmara do reactor ser sujeito à acção de um queimador apenas no estágio de despoletamento do processo.

6. Processo tal como reivindicado na reivindicação 5, caracterizado por após o despoletamento, o material que reside na câmara do reactor ser sujeito a uma alimentação de oxigénio, com aumento simultâneo da temperatura até entre 1200 e 1800°C.

7. Processo tal como reivindicado em qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado por os gases produzidos na câmara do reactor em conjunto com os gases retirados da câmara de craqueamento térmico serem sujeitos a uma operação de depuração em água para remover as cinzas.

8. Processo tal como reivindicado na reivindicação 7, caracterizado por simultaneamente com a depuração, ser adicionado carbonato de cálcio ao material para reduzir o cloro.

Lisboa, 2011-01-20

