

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 100 681

REQUERENTE: UNION CARBIDE INDUSTRIAL GASES TECHNOLOGY CORPORATION,
norte-americana (Estado de Delaware), industrial, com
sede em 39 Old Ridgebury Road, Danbury, Estado de
Conneticut 06817-0001, Estados Unidos da América

EPÍGRAFE: "PROCESSO E SISTEMA DE CONTROLO DA INCINERAÇÃO DE
FLUÍDOS RESIDUAIS"

INVENTORES: EDDY J. LAUWERS

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

R E S U M O



A presente invenção refere-se a um processo e sistema para controlo da temperatura e da frente de chama em um incinerador de refugos compreendendo a dispersão de fluidos residuais na chama de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível para incinerar os fluidos residuais na e em volta da chama, em que a energia da chama é regulada ajustando a proporção de combustível para resíduo com baixo valor do poder calorífico para controlar a frente da chama e a temperatura do incinerador.

Os gases da combustão resultantes da queima do resíduo podem ser usados para aquecer, possivelmente concentrar parcialmente e/ou evaporar (se houver líquido presente) o fluido residual antes da dispersão na chama.

O campo técnico da presente invenção é a combustão de fluidos residuais em condições favoráveis para o meio ambiente.

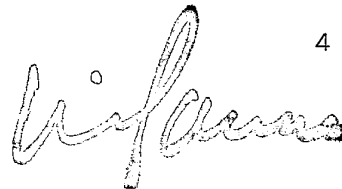


CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um processo e sistema de controlo da incineração de fluidos residuais, nomeadamente, da temperatura e frente de chama em incineradores de resíduos. O sistema inclui, "inter alia", um conjunto de queimador novo e aperfeiçoado para incinerar correntes de fluidos residuais.

ENQUADRAMENTO GERAL DA INVENÇÃO

Muitos processos industriais produzem correntes de fluidos residuais que podem conter água e componentes biodegradáveis e não biodegradáveis. Os componentes não biodegradáveis poderiam ser materiais perigosos para o ambiente, tais como ácidos, solventes clorados, entre outros. Vulgar, essas correntes de fluidos residuais são incineradas num forno fixo ou num forno rotativo. Os gases da combustão resultantes da queima dessas correntes normalmente são tratados para remover poluentes, como CO , SO_2 e/ou Cl_2 . O monóxido de carbono, por exemplo, pode ser oxidado para formar CO_2 , enquanto o Cl_2 e o SO_2 podem ser quimicamente removidos, isto é, por reacção com alcalis ou materiais alcalinos. Meios filtrantes também podem ser usados para remover poeiras se estas estiverem presentes nos gases da combustão.



Conhece-se o emprego de queimadores de ar/combustível em um forno para incinerar correntes de resíduos fluídos. Os queimadores de ar/combustível, no entanto, são geralmente ineficientes na queima de fluídos residuais. Pode ser necessário muito tempo para evaporar a água, caso esteja presente, e então queimar os componentes biodegradáveis e não biodegradáveis, limitando dessa forma as velocidades com que as correntes de resíduos fluídos são introduzidas no forno de incineração. Esse problema é ainda complicado com o grande volume de gases da combustão que normalmente resulta do emprego de queimadores de ar/combustível na incineração de resíduos fluídos. Quando o volume dos gases da combustão aumenta, a capacidade de um forno é diminuída. O termo "capacidade" define-se como o caudal com que uma corrente de resíduos é alimentada a um forno de incineração.

Para aumentar a capacidade de um forno, tem-se empregado a utilização de ar enriquecido com oxigênio ou introduzir oxigênio puro na ou sob a chama de ar por meio de uma lança. No entanto, entretanto, acredita-se que estas técnicas com oxigênio tenham um certo número de inconvenientes. Um dos inconvenientes comuns de lançar oxigênio puro na chama inclui o facto se observar uma mistura parcial do oxigênio com a chama de ar, ocasionando um aumento menor que o esperado da capacidade e finalmente uma eventual frente de chama incontrollável, o que poderia causar um possível sobreaquecimento do equipamento de filtração montado a jusante. Outro inconveniente dos níveis mais elevados de enriquecimento com oxigênio do ar comburentes é o possível sobreaquecimento dos refractários do forno nas proximidades da área de chama de ar.

5
Wifama

Consequentemente, há a necessidade de se encontrar um meio pelo qual a capacidade de queima possa ser aumentada, sem criar chamas e condições de temperatura instáveis e incontroláveis, o que poderia ser prejudicial para um forno de resíduos fluidos ou para um incinerador de resíduos líquidos e o seu subsequente sistema de limpeza dos gases de descarga em comunicação com a atmosfera.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção representa um aperfeiçoamento na tecnologia de incineração de resíduos líquidos e/ou gasosos que permite o aumento da capacidade de produção dos incineradores, sem causar nenhuns efeitos prejudiciais ao incinerador associados com ele nem ao seu subsequente sistema de limpeza dos gases da combustão em comunicação com a atmosfera.

Esta maior capacidade de combustão é obtida pelo efeito "sinérgico" de vários factores que influenciam a própria combustão e o melhor controlo da operação do forno, juntamente com a passagem do combustível fóssil comercial ou gás natural para um resíduo líquido e/ou gasoso de poder calorífico de alto valor como fonte de calor para o processo de incineração.

De acordo com uma forma de realização da presente invenção, este aperfeiçoamento é conseguido por meio de um processo e/ou sistema de controlo da temperatura e da frente de chama em um incinerador de resíduos compreendendo a dispersão dos resíduos fluidos na chama para os incinerar na chama e em

Wifaria⁶

torno da referida chama , sendo a energia da chama regulada de maneira a confinar a frente da chama dentro do incinerador e manter uma temperatura pré-seleccionada dentro do incinerador. A chama é gerada pela combustão de combustível, como combustível fóssil, gás natural ou um resíduo líquido ou gasoso de poder calorífico de alto valor, na presença de oxigénio. A expressão "energia da chama" é portanto definido pelo quociente entre o caudal de resíduo de alto valor do poder calorífico e/ou combustível fóssil e o caudal de resíduo fluido de baixo valor do poder calorífico. Este quociente pode ser ajustado para confinar a frente de chama dentro do incinerador e para manter a temperatura pré-seleccionada no incinerador, pois o resíduo fluido de baixo valor de poder calorífico está a ser dispersado na chama.

O resíduo fluido é introduzido na chama produzida por pelo menos um queimador de oxigénio/combustível mediante pelo menos um sistema de bocais colocado dentro duma coroa circular formado dentro de uma caixa que rodeia pelo menos um queimador de oxigénio/combustível. Pelo menos um sistema de bocais pode ser dobrado para dentro, de modo que o referido resíduo fluido seja dispersado na chama de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível. O resíduo fluido pode compreender uma mistura de resíduos líquidos e gasosos, sendo cada um separadamente dispersado na chama de, pelo menos, um queimador de oxigénio/combustível através de um bocal separado de pelo menos um conjunto de bocais. Através da coroa circular, é também introduzido oxidante comburente para estabilizar a chama de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível e para intensificar a queima dos componentes biodegradáveis e não biodegradáveis. Podem-se instalar meios para conferir um efeito de remoinho ao comburente oxidante, como por exemplo aletas e anteparos dentro da coroa circular.



De acordo com uma outra forma de realização da presente invenção, esse aperfeiçoamento pode ser conseguido em um sistema incinerador de resíduos fluidos compreendendo:

- a. um sistema de queimador com meios para gerar a chama e meios para dispersar o resíduo fluido na referida chama um forno;
- b. pelo menos, uma conduta com acessórios para transportar um resíduo fluido de uma fonte de resíduos fluidos até aos meios de dispersão do resíduo fluido;
- c. meios de tratamento dos gases de combustão em comunicação com o forno, para remover poluentes existentes nos gases de combustão resultante da queima do resíduo fluido no forno;
- e
- d. meios para transporte dos gases de combustão do forno para aquecer o resíduo fluido antes de este ser dispersado na chama.

Os meios para gerar a chama compreendem pelo menos um queimador de oxigênio/combustível. Esse queimador de oxigênio/combustível pode estar em comunicação com uma fonte de resíduos de elevado valor do poder calorífico que poderia fornecer um resíduo de alto valor calorífico como substituto do combustível fóssil, para gerar uma chama. Os meios para a dispersão do resíduo fluido compreendem pelo menos um sistema de bocais colocado dentro de uma coroa circular formada no interior de uma caixa que envolvendo o queimador de oxigênio/com-

Wifair 8

bustível. Os meios para o transporte dos gases da combustão do forno para aquecer o resíduo fluido incluem um sistema de vaporização que está em comunicação com o forno mediante condutas. Também se instalam meios para regular o caudal de atomização de resíduos líquidos, o caudal de agente combur nte oxidante e o caudal de introdução de combustível para controlar a chama do queimador de oxigênio/combustível e a temperatura do forno. Com o uso dos gases de combustão para aquecer um resíduo fluido de baixo valor de poder calorífico, particularmente um resíduo contendo um líquido de baixo valor de poder calorífico, que pode ser parcialmente concentrado como resultado do calor, antes da combustão, pode conseguir-se a redução da quantidade dos gases de combustão ou dos gases perdidos no forno em uma quantidade igual à quantidade de água que se tinha vaporizado. A combustão é também intensificada.

Conforme se usa na presente memória descritiva, o termo "combustível" significa um resíduo, um combustível fóssil e/ou um gás natural de elevado poder calorífico.

Conforme se emprega na presente memória descritiva, a expressão "resíduo" de alto valor de poder calorífico significa um resíduo com um poder calorífico igual ou maior que 3500 Kcal/Kg.

Conforme se emprega na presente memória descritiva, a expressão "resíduo" de baixo valor de poder calorífico" significa um resíduo com um valor de aquecimento menor que cerca de 3500 Kcal/Kg.

Conforme se emprega na presente memória descritiva, a expressão "resíduo fluido" significa um resíduo líquido, um resíduo gasoso ou as misturas desses tipos de resíduos.



DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DA INVENÇÃO

Com referência às Figuras 1 a 3 nelas está representado um sistema queimador (1) em vistas em alçados laterais e da extremidade posterior. O sistema queimador (1) tem um queimador de oxigénio/combustível montado centralmente (2), que é um conjunto que consiste nos elementos com os números 6, 7, 8, 9, 10 e 11 conforme se representa na Figura 1 e na Figura 2 e uma pluralidade de bocais (3) colocados substancialmente paralelamente ao queimador de oxigénio/combustível montado centralmente (2), dentro de uma coroa circular arrefecida com água (4), formada por uma caixa com uma camisa de água (5) que envolve o queimador de oxigénio/combustível montado centralmente localizado (2). O queimador de oxigénio/combustível (2) inclui um tubo cilíndrico arrefecido com água (6), o qual protege um tubo interno concêntricamente colocado (8), que termina em uma ponta do bocal (7) através do qual sai combustível ou resíduo. O tubo interno (8) contém duas canalizações montadas coaxialmente, nas quais o combustível passa para a ponta do bocal (7) através do tubo externo ou coroa circular (10) e se alimenta ar ou qualquer outro agente de atomização através do tubo central (9) para atomizar o combustível na ponta do bocal (7).

O queimador de oxigénio/combustível preferivelmente empregado é o queimador aspirador descrito e reivindicado na Patente de Invenção Norte-Americana Nº 4 378 205 de Anderson ou na Patente de Invenção Norte-Americana Nº 4 541 796 de Anderson, que é montado de maneira destacável no sistema queimador (1). A localização deste queimador de oxigénio/combustível (2) é tal que fica no centro do sistema queimador (1), com a sua ponta (7) terminando a cerca de 0 até cerca de 0,3 m retraída por trás das pontas da pluralidade de bocais (3). O comburente

oxidante empregado no queimador de oxigênio/combustível e que passa através da coroa circular (11) é, de preferência, oxigênio tecnicamente puro com uma concentração de oxigênio maior que 99,5 por cento. No entanto, também se pode empregar comburente oxidante com uma concentração de oxigênio maior que 50 por cento. O comburente oxidante que passa através da coroa circular (4) pode ser oxigênio tecnicamente puro com uma concentração de oxigênio maior do que 99,5 por cento ou pode ser ar ou ar enriquecido com oxigênio com uma concentração de oxigênio igual a pelo menos 21 por cento ou, de preferência, maior que 30 por cento. O combustível preferido empregado é um combustível fóssil rico, como óleo, gás natural ou resíduo fluido com um alto valor do poder calorífico, com um valor do poder calorífico maior do que 3500 Kcal/Kg.

A pluralidade de bocais (3) pode também ser montada de maneira destacável dentro da coroa circular (4) do sistema queimador (1). Cada bocal (3) pode ser dobrado para dentro, na direção do queimador de oxigênio/combustível (2), sendo preferido um ângulo de dobragem compreendido entre 0° e 40°, medido a partir do eixo central de cada bocal. O percurso de passagem de cada bocal (3) é suficiente para que pequenas partículas sólidas com até 5 mm de diâmetro ou mais possam passar através do bocal (3). Através desses bocais, dispersa-se um resíduo fluido com um baixo valor do poder calorífico na chama de pelo menos um queimador de oxigênio/combustível. Um resíduo de baixo valor de poder calorífico diferente, tal como um resíduo gasoso ou líquido, pode ser separadamente introduzido na chama através de bocais separados da referida pluralidade de bocais (3).



As correntes de resíduos que entram no sistema queimador (1) e passam através da ponta do bocal (7) e dos bocais (3), de preferência, tem a sua origem em diferentes fontes e, portanto, podem ter diferentes qualidades relativamente à composição, valor do poder calorífico, viscosidade, etc. Essas correntes de resíduos, no entanto, podem ser provenientes da mesma fonte. Uma das correntes poderia ser tratada para proporcionar um alto valor do poder calorífico.

Nas Figuras 4 e 5, introduz-se uma corrente de resíduo fluido, de preferência uma corrente residual contendo líquidos de uma fonte de resíduos (10) em um forno (11) através de condutas (12) e da pluralidade de bocais (3) do sistema queimador (1). O caudal do resíduo pode ser ajustada e/ou controlada por meios de regulação (13).

Por exemplo, a pluralidade de bocais (3) pode ser pressurizada para atomizar o resíduo contendo líquido no forno (11) com um caudal compreendido entre cerca de 0 a cerca de 10.000 litros/hora ou mais. Cada corrente de resíduo líquido que se atravessa os bocais (3) pode conter entre cerca de 0 e cerca de 95% em volume de água ou mais, compreendendo a parte restante da corrente de resíduo líquido componentes biodegradáveis e não biodegradáveis que possam ser poluentes para o meio ambiente.

Também se representa o caso de o combustível como um resíduo com alto valor de poder calorífico, óleo ou gás natural e o comburente serem alimentados ao sistema queimador(1) a partir de uma fonte de combustível (14) e de uma fonte de comburente (15), por meio de condutas (16) e (17), respectivamente, para operar o queimador de oxigénio/combustível (2). O combustível é alimentado à conduta interna (8) do queimador de

W. F. F. F. 13

oxigênio/combustível (2) e o comburente é alimentado à condu-
ta (6) através da coroa circular (11) do queimador de oxigê-
nio/combustível (2). Os caudais com que o combustível e o
comburente são alimentados ao queimador de oxigênio/combustí-
vel são controladas por meio dos dispositivos de regulação
(18) e (19), respectivamente. A quantidade de combustível de
comburente usados geralmente depende da quantidade e do teor
do resíduo líquido alimentado ao forno (11). O mencionado com-
burente no entanto, é alimentado de preferência numa quanti-
dade entre cerca de 0 a 1000 m³N/h ou mais, enquanto o com-
bustível, como por exemplo gás natural ou óleo ou resíduo de
alto valor de poder calorífico, é introduzido numa quantidade
entre cerca de 100 e 2000 m³N/h (gás natural) ou entre cerca
de 80 e 1600 litros/hora (óleo ou resíduo) ou mais.

Além disso, pode-se introduzir comburente adicional, co-
mo ar, ar enriquecido com oxigênio ou oxigênio puro, no for-
no (11) a partir de uma fonte de comburente adicional (20) ou
de uma fonte de comburente (15) existente, por intermédio du-
ma conduta (21) e da coroa circular (4) do sistema de queima-
dor (1), conforme se representa nas Figuras 4 e 5. O tamanho
da coroa circular (4) é suficiente para que o comburente possa
ser introduzido no forno (11) com um caudal compreendido entre
cerca de 10.000 e 70.000 m³N/h ou mais. O caudal desse último
fornecido através da coroa circular (4) é regulada pelos meios
de regulação (22). Aletas ou anteparos (23) podem ser insta-
lados dentro da coroa circular (4) para conferir um efeito
de remoinho ao agente comburente que passa através da coroa
circular (4).



Durante a incineração, a energia da chama é regulada ou ajustada para evitar que a frente de chama escape do forno (11) ou para controlar a temperatura do forno (11), significando, por exemplo, que uma parte do combustível, tal como um resíduo líquido de elevado poder calorífico ou combustível fóssil, seja usada juntamente com 9 partes de resíduo aquoso de baixo valor de poder calorífico. Esta proporção é geralmente ajustada de maneira a estar compreendida entre 1/9 e cerca 1/4 com base no peso. A proporção, no entanto, é grandemente dependente do valor do poder calorífico de uma corrente de resíduos fluidos e do seu caudal de introdução. Quando, por exemplo, se diminui a temperatura em consequência do maior caudal de introdução de resíduo líquido aquoso de baixo poder calorífico e de sua taxa de evaporação associada, é necessário um aumento proporcional da taxa de introdução de resíduo de elevado valor de poder calorífico ou combustível fóssil para compensar a diminuição de temperatura resultante de um grande volume de água. A maior quantidade de combustível, tal como resíduo líquido ou gasoso de alto valor de poder calorífico ou combustível fóssil, contribui para um aumento da energia de chama de oxigénio que é necessária para incinerar uma dada quantidade de um resíduo líquido aquoso de baixo valor de poder calorífico.

De preferência, o resíduo fluido de baixo valor de poder calorífico é introduzido numa quantidade compreendida entre cerca de 4000 a 9000 Kg/h, enquanto a energia da chama de oxigénio empregada está compreendida entre cerca de 3500 a cerca de 10.000 Kcal/Kg empregando-se cerca de 1000 Kg/h de combustível líquido fóssil ou cerca de 1200 m³N/h de gás natural ou cerca de 1400 Kg/h de resíduo fluido de alto valor de poder calorífico, com um correspondente caudal de oxigénio compreendido entre cerca de 300 a 1000 m³N/hora. Adiciona-se ar



ou ar enriquecido com oxigénio adicional através do queimador de oxigénio/combustível a um caudal compreendido entre 10.000 e 70.000 m³N/h. As taxas com que o resíduo fluido, combustível e oxidante são alimentados normalmente são limitadas pelo volume do gás de combustão resultante que o forno e os meios de tratamento dos gases de combustão a jusante podem tratar ou acomodar.

Normalmente, conforme mostra a Figura 4, os gases da combustão resultantes da incineração do resíduo fluido no forno (11) são inicialmente arrefecidos por diluição com ar. Os gases da combustão arrefecidos são depois, tratado nos meios de filtração (24) e nos sistemas de tratamento dos gases (25) para remover a poeira e agentes poluentes, como CO, SO₂, NO e/ou Cl₂, respectivamente. Os gases da combustão tratados são enviados para a atmosfera por meio de uma chaminé passando pela conduta (28).

Conforme se representa na Figura 5, os gases da combustão quentes também podem ser usados, antes da remoção dos poluentes, para aquecer o resíduo fluido de baixo valor do poder calorífico. Quando, por exemplo, se trata de um resíduo contendo líquido de pequeno poder calorífico, ele pode ser parcialmente concentrado durante o aquecimento, porque uma parte da sua água é evaporada. Os gases da combustão quentes são transportados através de condutas (26) para um sistema evaporador (27), que pode incluir pelo menos um evaporador ou um permutador de calor directo ou indirecto, em corrente ou em contracorrente. O resíduo fluido resultante, particularmente, o resíduo líquido concentrado do sistema de evaporação (27) é alimentado ao forno (11) por meio das condutas (12) e da pluralidade de bocais (3). A água evaporada do sistema de evaporação (27) pode ser descarregada directamente para a atmos-



fera por meio de uma chaminé. Quando a água evaporada contém uma pequena quantidade de produtos residuais evaporados, é, de preferência, recirculada para o forno (11) através da conduta (29).

Utilizando o sistema de evaporação acima mencionado com um queimador de oxigênio em um incinerador de resíduos, a energia necessária pode ser substancialmente reduzida. Em comparação com um incinerador com queimadores de ar sem um sistema de evaporação, a necessidade de energia de combustível pode ser reduzida em cerca de $4,5 \times 10^9$ cal. Em comparação com um incinerador com queimadores de oxigênio puro, mas sem sistema de evaporação, a exigência de energia de combustível podem ser reduzidas em cerca de $1,26 \times 10^9$ cal. Em comparação com um incinerador com queimadores de oxigênio puro que utiliza um resíduo líquido concentrado, a necessidade de energia de combustível ainda pode ser reduzida em cerca de $0,58 \times 10^9$ cal. Essa redução das exigências de energia baseiam-se em 1 tonelada de resíduo líquido aquoso de baixo valor de poder calorífico, usando cálculos termodinâmicos. Os incineradores, com o uso do sistema de evaporação acima mencionado com um queimador de oxigênio, podem ser operados com 87% menos energia. Como resultado das menores exigências de energia, a quantidade de combustível ou de oxigênio empregada pode ser substancialmente reduzida, maximizando ao mesmo tempo a taxa com que o resíduo de baixo valor de poder calorífico é incinerado.

Os exemplos seguintes servem para ilustrar a invenção. São apresentados para fins ilustrativos e não se destinam a ser limitativos.

EXEMPLO 1

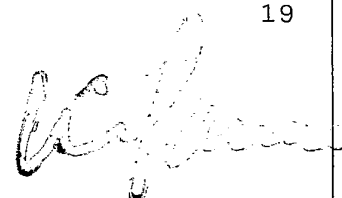
Simulou-se um resíduo líquido por uma solução de etanol em água a 20 por cento em peso. Esse resíduo líquido simulado foi alimentado a um incinerador operando a cerca de 115°C por meio de um sistema de combustão com meios de atomização de resíduo líquido. O sistema de combustão incluía um queimador de oxigênio/óleo, arrefecido com água e posicionado centralmente e uma coroa circular arrefecida com água, formada numa caixa cilíndrica com uma camisa de água envolvendo o queimador de oxigênio/óleo posicionado centralmente. Em volta desse queimador de oxigênio/óleo posicionado centralmente, colocaram-se três bocais dentro da coroa circular, substancialmente na direção paralela ao queimador de oxigênio/óleo posicionado centralmente. O queimador de oxigênio/óleo posicionado centralmente usou cerca de 45 litros/hora de óleo leve, com um correspondente caudal de oxigênio correspondente de 100 m³N/h (m³N significa metros cúbicos a 0°C e 760 mm de Hg) e originou uma chama com um comprimento igual a cerca de 1,5 m. Nessa chama, o resíduo líquido foi atomizado a 400 litros/hora mediante os três bocais de pressão, que foram pressurizados com N₂ a cerca de 6 bares relativos. Cada bocal estava localizado a cerca de 5 cm afastado do centro do sistema de combustão, com a sua extremidade a acabar a cerca de 3 cm à frente da ponta do queimador de oxigênio/óleo. Também se juntou, oxigênio adicional através da coroa circular com o caudal igual a cerca de 200 m³N/h, para intensificar a estabilidade da chama e a queima do resíduo líquido simulado. Durante a incineração, a chama do queimador de oxigênio/óleo tornou-se mais escura e com cerca de 2,5 m de comprimento. A chama, no entanto, era estável e conservou-se dentro do incinerador. Além disso, não se detectou qualquer odor típico de etanol nos gases da combustão resultantes de queima, incluindo os bocais,

permaneceu em perfeitas condições.



EXEMPLO 2

Simulou-se um resíduo líquido por uma mistura de 25% em peso de glicol com 75% em peso de água alimentou-se com a caudal de 300 litros/hora a um incinerador mantido a 1070°C. O sistema de queima empregado para aquecer e alimentar o resíduo líquido ao incinerador era idêntico ao usado no Exemplo 1, com a diferença de estarem os bocais dobrados para dentro segundo um ângulo de 30°, medido a partir do eixo central de cada bocal. O queimador de oxigênio/óleo foi operado para originar uma chama com um comprimento igual a cerca de 1,5 m, usando cerca de 50 litros de óleo/hora, com um caudal de oxigênio correspondente de 100 m³N/hora. Juntou-se oxigênio adicional através da coroa circular com o caudal de cerca de 400 m³N/h. Durante a incineração, a chama do queimador de oxigênio/óleo tornou-se mais escura e mais comprida, atingindo 2,5 m, mas permaneceu estável e foi mantida dentro do incinerador. Além disso, o glicol foi completamente queimado, a despeito de sua pressão de vapor muito baixa, que torna sua evaporação muito difícil.



EXEMPLO 3

Em um incinerador industrial, usou-se um sistema de queima (1) conforme se representa na Fig. 2, com 4 bocais de resíduo líquido. Esse queimador foi instalado em um incinerador rotativo com um comprimento de cerca de 10 m e um diâmetro interno igual a cerca de 2,5 m.

Os gases de escape (os gases de combustão resultantes da queima do resíduo) desse incinerador a cerca de 1000°C passaram através de uma caldeira de aquecimento do resíduo, com uma capacidade de produção de vapor igual a cerca de 20 t/h, que arrefeceu os gases de escape a cerca de 240°C. Os gases de escape arrefecidos passaram, então, através de um sistema de remoção de poeira e de um sistema de neutralização de ácido antes de serem descarregados para a atmosfera.

Através do queimador de oxigênio central (2), passaram cerca de 600 Kg/h de resíduos de alto valor de poder calorífico através da ponta do bocal (7) e foram queimados com cerca de 400 m³N de O₂/h passando através da coroa circular (11). O resíduo de alto valor de poder calorífico foi atomizado por cerca de 30 m³N de ar/h. Os quatro bocais (3) dispersaram um resíduo de baixo valor de poder calorífico com um caudal total de cerca de 600 l/h na chama de oxigênio localizada na ponta de bocal (7).

Adicionou-se ar como comburente adicional através da coroa circular (4) com um caudal igual a cerca de 50.000 m³N/h para estabilizar a chama e queimar os resíduos. Resíduo sólido com um caudal mássico igual a cerca de 1000 Kg/h foi introduzido separadamente através de uma entrada especial no incinerador.



A temperatura na saída do incinerador foi regulada de modo a ser igual a cerca de 1000°C variando-se a taxa tanto do resíduo de alto valor de poder calorífico como do de baixo valor de poder calorífico. O gás perdido tem um teor de oxigénio maior do que 12%.

As experiências acima descritas mostraram que a taxa com que o resíduo líquido pode ser incinerado pode ser aumentada em cerca de 30% quando se usa o sistema de queimador de oxigénio/combustível acima citado em vez de um sistema de queimador de ar convencional. Também se verificou a formação de menor quantidade de depósitos nos tubos de vapor de caldeira de aquecimento de resíduos em comparação com o sistema de queimador de ar convencional, indicando que se consegue uma combustão mais completa e melhor dos produtos residuais com esta técnica de oxigénio específica.

A presente invenção proporciona um aperfeiçoamento, aumentando a capacidade de carga de um incinerador de resíduos fluidos. Com a dispersão dos resíduos fluidos na chama de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível mediante bocais com uma taxa controlada, a temperatura do incinerador pode ser diminuída até ao intervalo. Assim, a temperatura do incinerador pode ser controlada regulando-se a energia de chama mediante o ajustamento de uma razão de combustível para resíduo de baixo valor do poder calorífico para se acomodar a uma elevada capacidade. Além disso, a frente de chama está bem contida dentro do incinerador, mesmo a uma elevada capacidade, porque este processo de incineração ocorre dentro e em volta da chama do queimador de oxigénio/combustível. A presença do resíduo líquido dentro e em volta dessa chama, ao mesmo tempo, não afecta adversamente o processo de incineração. Além disso, produz-se uma pequena quantidade de gases da combustão como



resultado do uso do queimador de oxigênio/combustível, pois o N_2 contido no ar foi reduzido ou eliminado quando se substitui parcial ou totalmente esse ar pelo oxigênio empregado no queimador de oxigênio/combustível. Isso, por sua vez, também permite aumentar a capacidade de um incinerador. Finalmente, com o uso do calor disponível do gás de combustão proveniente do incinerador para concentrar um resíduo contendo líquido, a quantidade de combustível e de comburente necessária pode ser dramaticamente reduzida, com o aumento da capacidade da incineração de resíduos.

Embora o processo de acordo com a presente invenção tenha sido descrito pormenorizadamente com referência a certas formas de realização, os peritos na técnica reconhecem que há outras formas de realização da invenção compreendidas dentro do espírito e âmbito das reivindicações.



REIVINDICAÇÕES:

1a. Processo de controlo de incineração de fluidos residuais, nomeadamente, para controlo da temperatura e da frente da chama em um incinerador de fluidos residuais, compreendendo a dispersão de fluidos residuais de baixo valor do poder calorífico na chama de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível para incinerar o referido fluido residual com baixo valor do poder calorífico na e em volta da chama, caracterizado pelo facto de se regular a energia da chama de modo a confinar a frente de chama dentro do incinerador e manter uma temperatura pré-selecionada dentro do incinerador.

2a. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de se dispersar o fluido residual por meio de um sistema contendo pelo menos um bocal colocado dentro de uma coroa circular formada por uma caixa que envolve pelo menos um queimador de oxigénio/combustível.

3a. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de o fluido residual compreender um líquido residual.

4a. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de o comburente ser introduzido através da referida coroa circular.

5a. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de o sistema que contém pelo



menos um bocal estar encurvado para dentro, de modo que o mencionado fluido residual e dispersado directamente na chama de, pelo menos, um queimador de oxigénio/combustível.

6a. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de o citado fluido residual ser pré-aquecido e parcialmente concentrado com os gases da combustão provenientes do referido incinerador antes de ser introduzido no incinerador.

7a. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de se regular a energia da chama é regulada ajustando a proporção de combustível/fluido residual de modo a ficar compreendida dentro do intervalo de cerca de 1/9 a cerca de 1/4.

8a. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo facto de o caudal mássico de introdução de fluido residual total estar compreendido dentro do intervalo de cerca de 1000 a cerca de 10 000 KG/hora.

9a. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o fluido residual conter entre cerca de 0% e 95% em volume de água.

10a. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de se conferir um efeito de remoinho ao comburente dentro da coroa circular mediante meios adequados.

11a. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o fluido residual compreender um fluido gasoso.

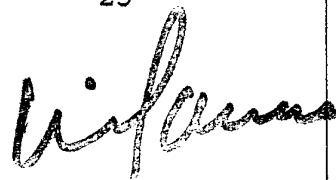
Wifama

12a. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o fluido residual compreender uma mistura de resíduos líquidos e gasosos, cada um dos quais é separadamente dispersado na chama de, pelo menos, um queimador de oxigénio/combustível através de pelo menos um bocal do referido sistema de bocais.

13a. Processo para a incineração de fluidos residuais em uma zona de combustão, caracterizado pelo facto de compreender a formação de um sistema queimador com pelo menos um queimador de oxigénio/combustível e uma pluralidade de bocais, sendo a pluralidade de bocais colocada dentro de uma coroa circular formada por uma caixa que envolvendo pelo menos um queimador de oxigénio/combustível; a dispersão do fluido residual mediante a pluralidade de bocais na chama de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível; e o fornecimento de oxidante anularmente em volta do fluido residual através da mencionada coroa circular.

14a. Processo para a incineração de fluidos residuais de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo facto de o fluido residual ser líquido, gasoso ou uma mistura destes dois tipos de fluidos, sendo cada tipo alimentado através de bocais separados da pluralidade de bocais.

15a. Processo para a incineração de fluidos residuais líquidos em uma zona de combustão, caracterizado pelo facto de compreender a atomização do fluido residual líquido na chama de, pelo menos, um queimador de oxigénio/combustível posicionado centralmente, mediante pelo menos um sistema de bocais disposto em torno de, pelo menos, um queimador de oxigénio/combustível posicionado



centralmente e a alimentação do comburente oxidante ao líquido residual atomizado se fazer através de uma coroa circular formada por uma caixa que envolve pelo menos o referido queimador de oxigénio/combustível e pelo menos um sistema de um bocal.

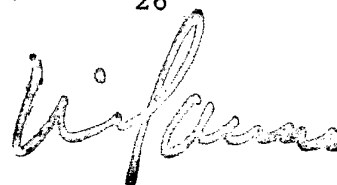
16a. Processo de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo facto de a proporção de atomização do líquido residual e a quantidade de combustível introduzido ser ajustada de modo a controlar a temperatura da chama e a frente da chama, evitando que esta danifique a zona de combustão a se escape da zona de combustão.

17a. Processo de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo facto de a zona de combustão estar contida num forno fixo.

18a. Processo de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo facto de a zona de combustão estar contida num forno rotativo.

19a. Processo de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo facto de o sistema de bocal estar encurvado para dentro de modo que o citado líquido residual seja pulverizado na chama de pelo menos um queimador com oxigénio.

20a. Sistema de combustão de resíduos, caracterizado pelo facto de compreender pelo menos um queimador de oxigénio/combustível arrefecido com água e pelo menos um sistema de bocal montado em volta de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível, dentro de uma caixa com camisa de água que envolve pelo menos um queimador de oxigénio/combustível.

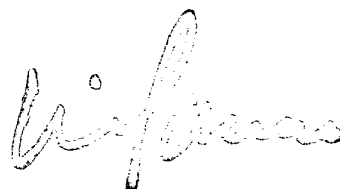


21a. Sistema de combustão de resíduos , de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo facto de pelo menos um sistema de bocal estar encurvado em direcção a, pelo menos, um queimador de oxigénio/combustível.

22a. Sistema de combustão de resíduos, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo facto de possuir pelo menos um sistema de bocais em comunicação com pelo menos uma fonte de fluidos residuais.

23a. Sistema combustão de resíduos, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo facto de pelo menos um queimador de oxigénio/combustível arrefecido com água compreender uma tubagem cilíndrica arrefecida com água e uma tubagem colocada concentricamente, compreendendo pelo menos dois tubos coaxialmente colocados, formando as referidas canalizações e tubos formando vias de passagem para acomodar combustível, comburente e ar de atomização, respectivamente.

24a. Sistema de incineração de resíduos, caracterizado pelo facto de compreender um sistema de combustão com meios para gerar a chama e meios para dispersar o fluido residual na referida chama em um forno; uma ou mais canalizações para transportar o mencionado fluido residual de uma fonte de fluidos residuais até aos meios de dispersão do fluido residual; meios de tratamento dos gases da combustão em comunicação com o forno, para remover poluentes nele existentes resultantes da combustão do fluido residual no forno; e meios para o transporte dos gases da combustão do forno para aquecer o citado fluido residual antes de ser disperso na chama.



25a. Sistema de incineração de resíduos, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo facto de os meios para o transporte dos gases da combustão para aquecer o citado fluido residual antes da sua dispersão compreenderem um sistema de evaporação, que é usado para concentrar parcialmente o resíduo.

26a. Sistema de incineração de resíduos, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo facto de o sistema de combustão compreender pelo menos um queimador de oxigénio/combustível para gerar a referida chama, pelo menos, um sistema de bocais para dispersar o fluido residual, sendo pelo menos um sistema de bocais colocado dentro de uma coroa circular que é formada pela caixa que rodeia pelo menos um queimador de oxigénio/combustível.

27a. Sistema de incineração de resíduos, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo facto de compreender adicionalmente pelo menos uma canalização adicional para transportar o fluido residual ou combustível de uma fonte de combustível ou de fluido residual até aos meios geradores de chama, em que a colocação dos meios de dispersão do fluido residual faz com que o referido resíduo seja dirigido para a chama.

Lisboa, 10.7.92

/O Agente Oficial da propriedade Industrial



MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA
Adjunto

Américo da Silva Carvalho
Agente Oficial da Propriedade Industrial
Rua Castilho, 201 - 3.º Esq.
Telef. 65 13 39 - 1000 LISBOA

Wifama

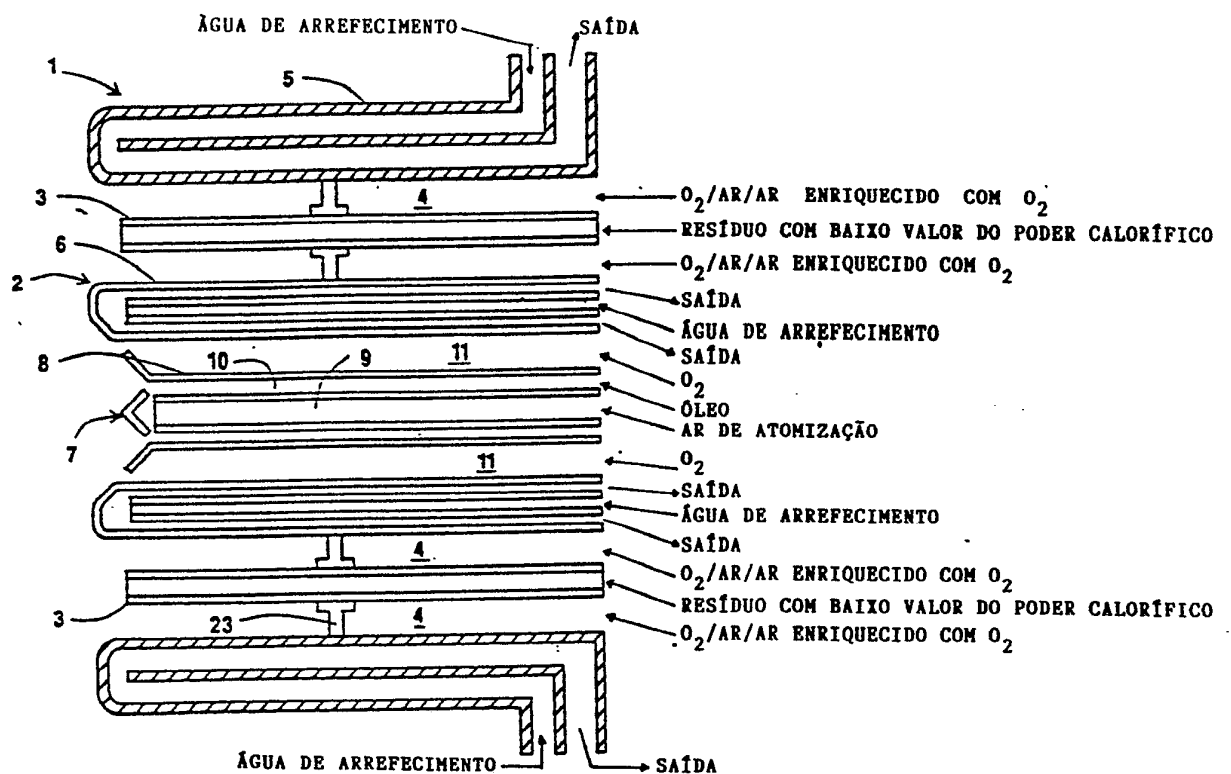


FIG. 1

Wifama

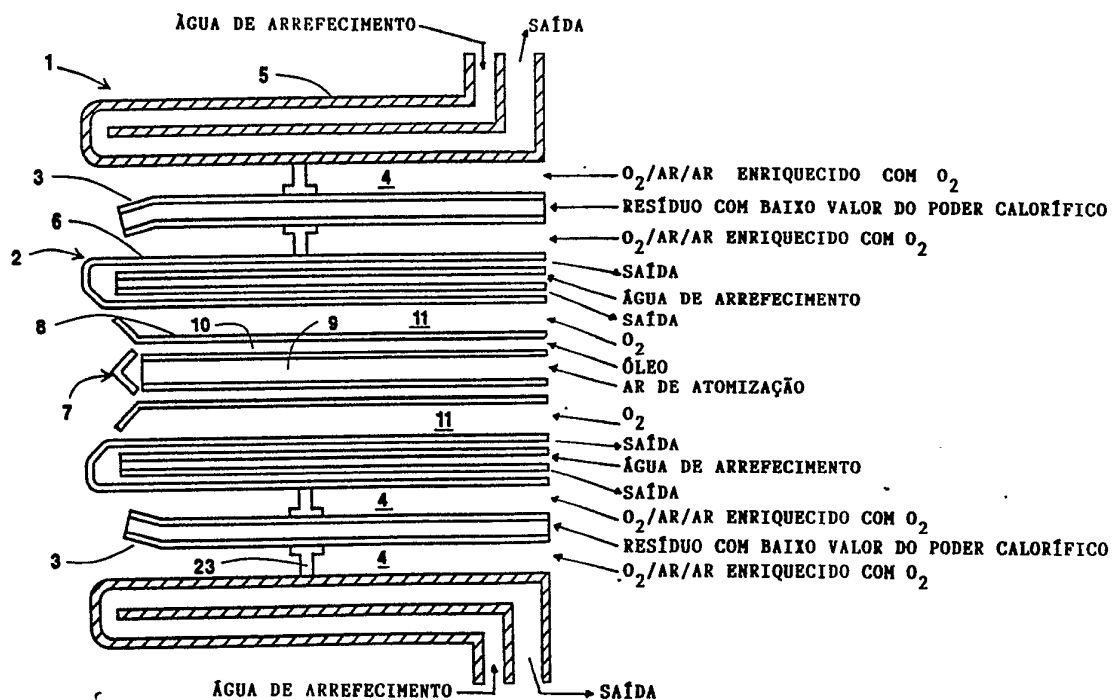


FIG. 2

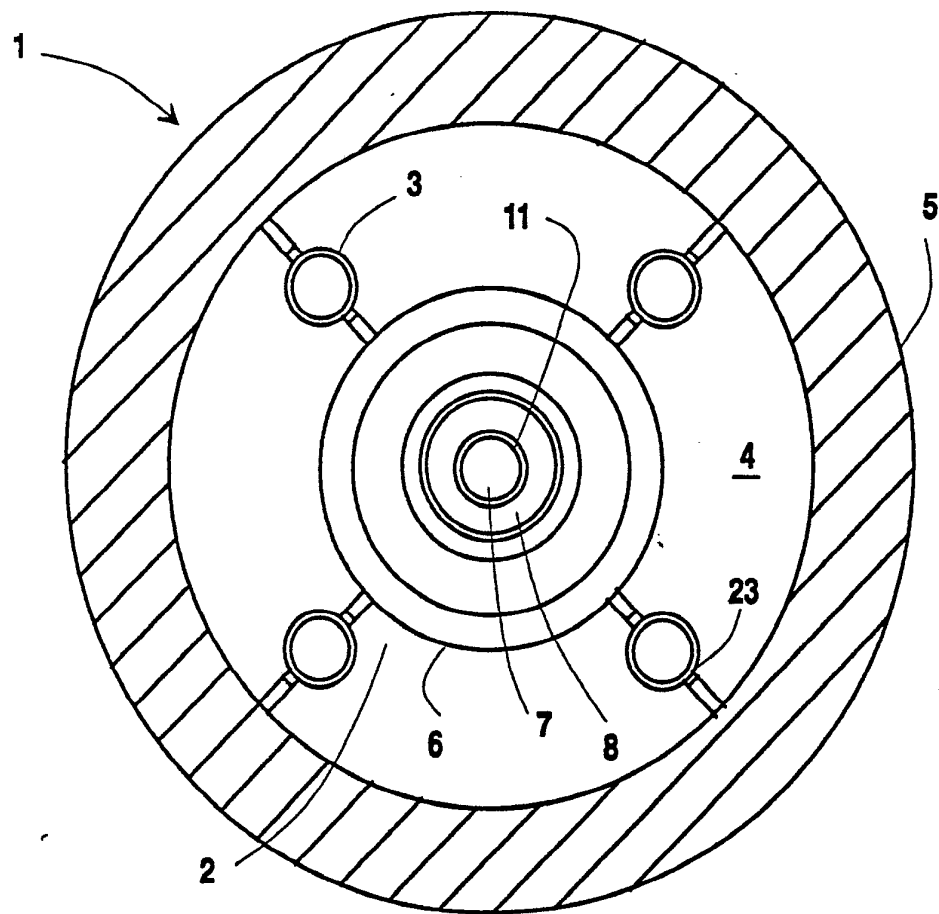
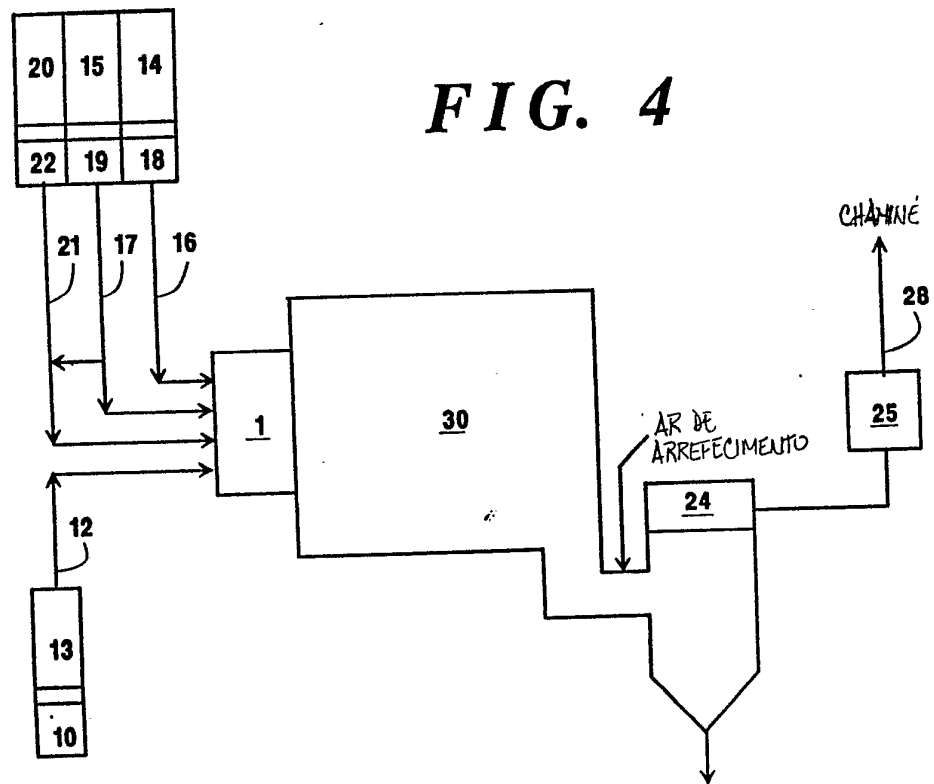


FIG. 3

Wifama

FIG. 4



W. J. Adams

FIG. 5

