

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

(21) **PI0616554-0 A2**

(22) Data de Depósito: 04/08/2006
(43) Data da Publicação: 21/06/2011
(RPI 2111)



(51) *Int.Cl.*:
F23D 14/22 2006.01
F23C 9/00 2006.01
F23L 7/00 2006.01

(54) Título: **MÉTODO PARA MONITORAR UM QUEIMADOR, E QUEIMADOR PARA COMBUSTÃO DE UM COMBUSTÍVEL COM OXIDANTE**

(30) Prioridade Unionista: 19/08/2005 SE 0501840-3

(73) Titular(es): Aga Ab

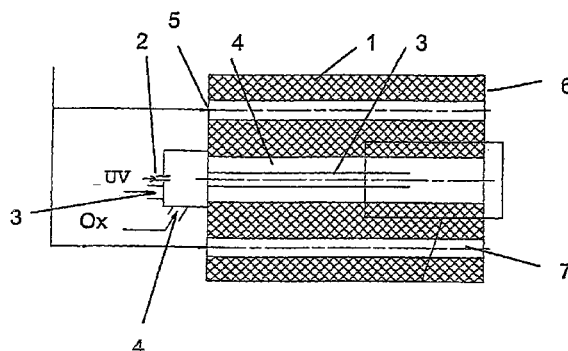
(72) Inventor(es): Lennart Rangmark, Tomas Ekman

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT SE2006050278 de 04/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/021239 de 22/02/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA MONITORAR UM QUEIMADOR, E QUEIMADOR PARA COMBUSTÃO DE UM COMBUSTÍVEL COM OXIDANTE. Um método durante a combustão de um combustível com oxidante em um forno industrial, no qual um combustível e um oxidante são supridos para uma cabeça de queimador, onde a chama é monitorada por um detector de luz ultravioleta. A invenção é caracterizada pelo fato de pelo menos um canal (3) para suprir combustível e pelo menos dois canais (4, 5) para suprir oxidante estarem presentes e se desenvolverem em direção à superfície (6) da cabeça de queimador (1) no lado de dentro do forno, de o canal (3) para combustível e um primeiro canal (5) para oxidante serem localizados mais próximos um do outro, e de o citado detector (2) ser arranjado no canal (3) para combustível ou no segundo canal (4) para oxidante, e de uma fração da quantidade total do oxidante suprido ser suprida para o citado segundo canal (4) para oxidante, e de o oxidante ser suprido para o citado segundo canal (4) para oxidante durante o processo de combustão completo.



"MÉTODO PARA MONITORAR UM QUEIMADOR, E QUEIMADOR PARA COMBUSTÃO DE UM COMBUSTÍVEL COM OXIDANTE".

A presente invenção se relaciona a um método e arranjo para monitorar um queimador, principalmente um queimador
5 usado em fornos industriais.

Um meio de resolver o problema de formação de NO_x durante a combustão de combustíveis fósseis é injetar gases em taxas elevadas na zona de combustão. Combustíveis e oxidantes gasosos são injetados a uma certa distância
10 um do outro na câmara de combustão. Os gases são injetados através de lanças providas com bicos na cabeça de queimador. Os gases injetados são diluídos com os gases de combustão, uma vez que os gases são injetados a uma certa distância um do outro. Esta diluição, junto
15 com o fato de os gases diluídos serem primeiro misturados a uma certa distância da cabeça do queimador, faz os gases reagirem a uma taxa menor que de uma combustão convencional, devido à baixa concentração de gases. Esta combustão garante a supressão da formação de NO_x .

20 Por razões de segurança, um queimador deve ser monitorado quanto à presença de chama em operação. Tal monitoramento usualmente é feito por um sensor UV sensível à radiação ultra-violeta (radiação UV), qual sensor normalmente é montado no queimador, de modo que este sensor possa ver
25 parte da chama presente.

A chama se tornará mais longa e mais aberta com o método de combustão descrito acima e, portanto, menos visível. Isto torna a detecção de chama por um sensor consideravelmente mais difícil. Ademais, o método de
30 combustão descrito acima requer que o forno seja primeiro aquecido à temperatura de ignição espontânea dos gases antes de a combustão pelo método descrito acima poder começar. O forno, neste caso, é operado em uma temperatura abaixo de aproximadamente 800°C . Um queimador
35 do tipo acima não pode, por razões de segurança, ser usado durante a fase de aquecimento, uma vez que a chama do tipo descrito é difícil de detectar em temperaturas

abaixo de 800°C, embora ao mesmo tempo, normas de segurança especifiquem que o monitoramento UV deve ser feito em temperaturas abaixo de 800°C.

A presente invenção resolve este problema.

5 A presente invenção, assim, se relaciona a um método durante a combustão de combustível com oxidante em fornos industriais, no qual o combustível e o oxidante são supridos a uma cabeça de queimador, e onde a chama é monitorada por um detector de luz ultravioleta e que
10 se caracteriza pelo fato de pelo menos um canal para suprir combustível e pelo menos dois canais para suprir oxidante estarem presentes e se desenvolverem na superfície da cabeça de queimador no lado de dentro do forno, e de o canal para combustível e um primeiro canal
15 para oxidante serem localizados a uma distância um do outro, e de o canal para combustível e um segundo canal para oxidante serem localizados mais próximos um do outro, e de o citado detector ser arranjado no canal para combustível ou no segundo canal para oxidante, e de uma
20 fração da quantidade total do oxidante suprido ser suprida para o citado segundo canal para oxidante durante o processo completo de combustão.

A invenção ademais se relaciona a um arranjo do tipo e tendo as características principais especificadas na
25 reivindicação 6.

A invenção será descrita com mais detalhes a seguir parcialmente em conexão com uma configuração da invenção mostrada nos desenhos anexos, nos quais:

a figura 1 mostra esquematicamente um corte longitudinal
30 de uma cabeça de queimador, de acordo com a invenção; e as figuras 2a, 2b, 2c mostram configurações alternativas de uma parte central da cabeça de queimador, visto à direita na figura 1.

A figura 1 mostra um queimador para combustão de um
35 combustível com oxidante em fornos industriais. O queimador sendo arranjado de modo que o combustível e oxidante sejam supridos para a cabeça de queimador 1.

Um detector 2 para detectar luz ultravioleta fora da cabeça de queimador 1 está presente para monitorar a chama.

De acordo com a invenção, pelo menos um canal 3 está
5 presente para suprir combustível, e pelo menos dois canais 4, 5 para suprir oxidante, que se desenvolvem em direção à superfície 6 da cabeça de queimador no lado de dentro do forno. O canal 3 para combustível e um primeiro canal para oxidante estão localizados em uma distância um
10 do outro, e o canal 3 para combustível e o segundo canal para oxidante sendo localizados mais próximos entre si. A figura 1 também mostra um terceiro canal 7 para suprir oxidante.

O citado detector 2 é arranjado no canal 3 para
15 combustível e no segundo canal 4 para oxidante. É apropriado que o detector seja arranjado na extremidade do canal mais afastada do forno e de modo que a luz ultravioleta da chama no canal incida sobre o detector. O detector é conectado a um circuito detector
20 (não mostrado nos desenhos) através de qual circuito a presença da chama pode ser verificada. No caso de a chama não ser detectada, o suprimento de combustível e oxidante é interrompido.

Quando for usado um combustível de baixo valor, tal como
25 gás de alto-forno, pode ser vantajoso, no caso de o citado detector 2 ser disposto no canal 3 para combustível, arranjar o detector em um tubo especial que corre dentro do canal 3 para combustível.

Ademais, o queimador é arranjado para suprir uma fração
30 da quantidade total do oxidante suprido para o citado segundo canal 4 para oxidante.

O canal 3 para combustível e o segundo canal para oxidante, que são localizados mais próximos um do outro, são distanciados de modo que uma chama estável que começa
35 perto da cabeça de queimador possa ser mantida.

O canal 3 para combustível e o primeiro canal 5 para oxidante são localizados a uma tal distância um do outro,

que os gases injetados são diluídos com os gases de combustão. Esta diluição, junto com o fato de os gases diluídos serem primeiro misturados a uma certa distância da cabeça de queimador, faz que os gases reajam entre si em um processo de combustão na qual se suprime a formação de No_x , como descrito anteriormente.

Na invenção é mais vantajoso usar oxidantes que tenham um conteúdo de O_2 maior que 85%. O combustível pode ser gás natural, propano, gasolina, óleo de aquecimento etc..

O oxidante é injetado na câmara de combustão através de um bico ou diversos bicos projetados como tubos retos ou através de bicos Laval ou Venturi. Uma pressão de oxidante preferida é uma pressão em excesso de pelo menos 2 báries. Quanto maior esta pressão, maior será a supressão de formação de NO_x . Uma pressão preferida para aplicação normal deve estar entre 4 a 5 báries. O combustível é injetado através de bicos normais na pressão disponível.

A distância entre o canal 3 para combustível e o citado primeiro canal deve exceder cerca de 40 mm para conseguir o efeito desejado.

Quando o oxidante é suprido para o primeiro canal 5, mantém-se o suprimento de oxidante para o segundo canal 4 para oxidante. Assim, obtém-se um processo de combustão estável também para o combustível e oxidante que é suprido através do primeiro canal para oxidante.

Como descrito acima, o detector 2 é arranjado no canal 3 para combustível ou no segundo canal 4 para oxidante. Ambos canais se desenvolvem próximos um do outro em direção à superfície da cabeça de queimador no lado de dentro do forno, e, portanto, a detecção da chama de combustão com oxidante suprido a partir do segundo canal 4 para oxidante será extremamente segura. O combustível e o oxidante, suprido a partir do primeiro canal 5 para oxidante, serão queimados, desde que haja chama.

Assim, obtém-se uma indicação extremamente segura de combustão. Isto significa que o método e arranjo da

presente invenção permitem uma detecção de chama por um detector de luz ultravioleta em todas condições de operação concebíveis.

5 Em um projeto preferido, entre 4% e 40% de oxidante é suprido pelo citado segundo canal 4 para oxidante. Qual quantidade provê uma chama estável, enquanto, ao mesmo tempo, a fração de oxidante suprida deve ser pequena para não afetar a formação de NO_x .

10 De acordo com outro projeto alternativo preferido, entre 5% e 15% de oxidante é suprido através do segundo canal 4 para oxidante.

As figuras 2a a 2c mostram diferentes projetos do canal para combustível e do citado segundo canal, vistos à direita na figura 1.

15 Em um projeto preferido, mostrado nas figuras 2a e 2b, o citado segundo canal 4; 4B e o canal 3; 3B para combustível são coaxiais.

20 Em um projeto alternativo, mostrado na figura 2c, o citado segundo canal 4C e o canal 3C para combustível são separados e paralelos.

Deve ser aparente que os canais podem ser projetados de outros modos, em outras quantidades, sem sair do conceito inovador da invenção.

25 Por conseguinte, a presente invenção não deve ser tomada como limitada pelas configurações especificadas, e a mesma somente pode variar dentro do escopo especificado pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

- 1- Método para monitorar um queimador, durante a combustão de um combustível com oxidante em fornos industriais, no qual o combustível e o oxidante são
5 supridos para uma cabeça de queimador, e onde a chama é monitorada por um detector de luz ultravioleta, onde pelo menos pelo menos um canal (3) para suprir combustível e pelo menos dois canais (4, 5) para suprir oxidante estão presentes e se desenvolvem em direção à
10 superfície (6) da cabeça de queimador (1) no lado de dentro do forno, onde o canal (3) para combustível e um primeiro canal (5) para oxidante são localizados a uma distância um do outro, de modo que os gases injetados sejam diluídos com os gases de combustão, e onde o canal
15 (3) para combustível e o segundo canal (4) para oxidante são localizados mais próximos um do outro, caracterizado pelo fato de, em combinação, o citado detector (2) ser arranjado no canal (3) para combustível ou no segundo canal (4) para oxidante, e de uma fração da quantidade
20 total do oxidante suprido ser suprida para o citado segundo canal (4) para oxidante, e de o oxidante ser suprido para o citado segundo canal durante o processo de combustão completo, e de entre 4% e 40% de oxidante ser suprido para o citado segundo canal (4).
- 25 2- Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de entre 5% e 15% do oxidante ser suprido para o citado segundo canal (4).
- 3- Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de
30 o citado segundo canal (4) e o canal (3) para combustível serem formados coaxiais.
- 4- Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de o citado segundo canal (4) e o canal (3) para combustível
35 serem formados separados e paralelos.
- 5- Queimador para combustão de um combustível com oxidante, em um forno industrial, no qual o queimador

é arranjado para suprir um combustível e oxidante para a cabeça de queimador, e onde um detector de luz ultravioleta está presente para monitorar a chama na cabeça de queimador, onde pelo menos um canal (3) para
5 suprir combustível e pelo menos dois canais (4, 5) para suprir oxidante estão presentes e se desenvolvem em direção à superfície (6) da cabeça de queimador (1) no lado de dentro do forno, onde o canal (3) para combustível e um primeiro canal (5) para oxidante são
10 localizados a uma distância um do outro, de modo que os gases injetados sejam diluídos com os gases de combustão, e onde o canal (3) para combustível e o segundo canal (4) para oxidante são localizados mais próximos um do outro, caracterizado pelo fato de, em combinação, o citado
15 detector (2) ser arranjado no canal (3) para combustível ou no segundo canal (4) para oxidante, e de o queimador ser arranjado para suprir uma fração da quantidade total do oxidante suprido para o citado segundo canal (4) para oxidante, e de o queimador ser arranjado para suprir
20 entre 4% e 40% do oxidante para o citado segundo canal (4) para oxidante.

6- Queimador, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o queimador ser arranjado para suprir entre 5% e 15% de oxidante para o citado segundo
25 canal (4).

7- Queimador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 ou 6, caracterizado pelo fato de o citado segundo canal (4) e o canal (3) para combustível serem formados coaxiais.

30 8- Queimador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de o citado segundo canal (4) e o canal (3) para combustível serem formados separados e paralelos.

FIG.1

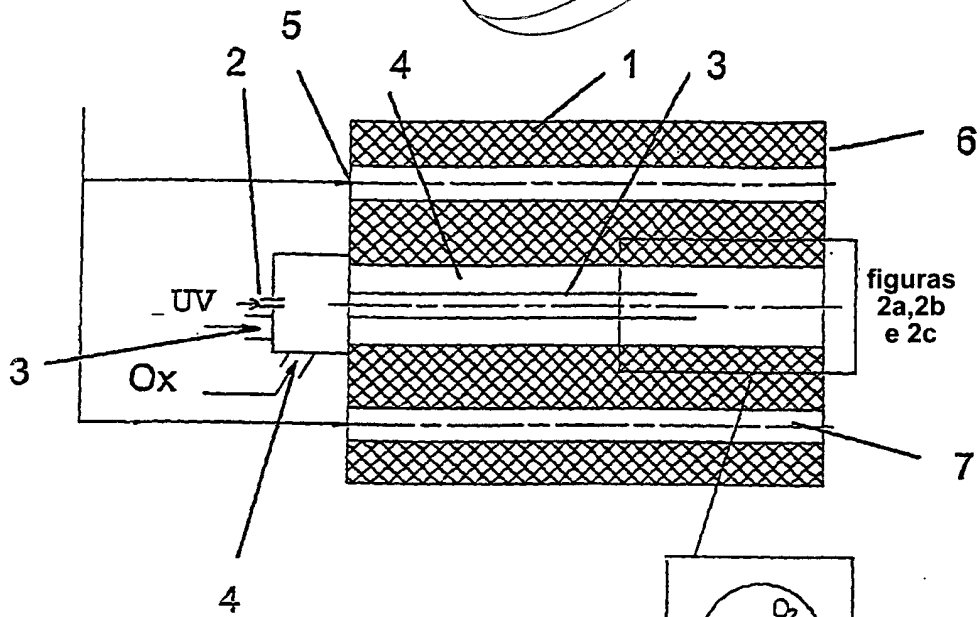


FIG.2a

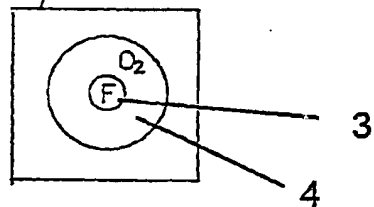


FIG.2b

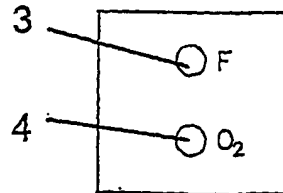
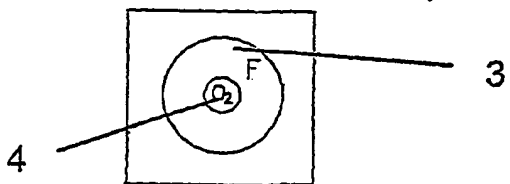


FIG.2c

RESUMO

"MÉTODO PARA MONITORAR UM QUEIMADOR, E QUEIMADOR PARA COMBUSTÃO DE UM COMBUSTÍVEL COM OXIDANTE".

Um método durante a combustão de um combustível com oxidante em um forno industrial, no qual um combustível e um oxidante são supridos para uma cabeça de queimador, onde a chama é monitorada por um detector de luz ultravioleta. A invenção é caracterizada pelo fato de pelo menos um canal (3) para suprir combustível e pelo menos dois canais (4, 5) para suprir oxidante estarem presentes e se desenvolverem em direção à superfície (6) da cabeça de queimador (1) no lado de dentro do forno, de o canal (3) para combustível e um primeiro canal (5) para oxidante serem localizados mais próximos um do outro, e de o citado detector (2) ser arranjado no canal (3) para combustível ou no segundo canal (4) para oxidante, e de uma fração da quantidade total do oxidante suprido ser suprida para o citado segundo canal (4) para oxidante, e de o oxidante ser suprido para o citado segundo canal (4) para oxidante durante o processo de combustão completo.