



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* PT 803581 E

(51) *Classificação Internacional:* (E.U. 6)
C21D001/76 A

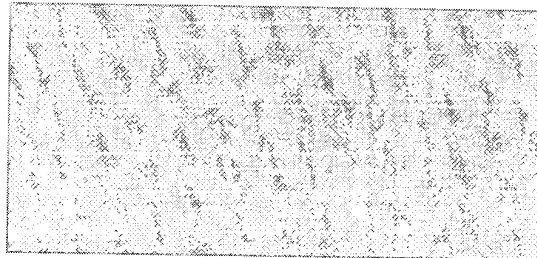
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

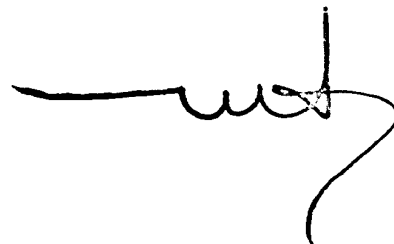
<p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1997.04.08</p>	<p>(73) <i>Titular(es):</i> L'AIR LIQUIDE,S.A.POUR ÉT.EXPL.PROC.GEORGES CLAUD 75, QUAI D'ORSAY 75321 PARIS CÉDEX 07 FR</p>
<p>(30) <i>Prioridade:</i> 1996.04.23 FR 9605105</p>	<p>(72) <i>Inventor(es):</i> JEAN-CLAUDE MORIN FR PASCALE POURTALET MCSWEENEY FR PHILIPPE POYNOT FR</p>
<p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1997.10.29</p>	<p>(74) <i>Mandatário(s):</i> MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO 50, 5º AND. 1269-163 LISBOA PT</p>
<p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.06.20</p>	

(54) *Epígrafe:* PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA ATMOSFERA DE TRATAMENTO TÉRMICO E MÉTODO DE REGULAÇÃO DE UM PROCESSO DESTE TIPO

(57) *Resumo:*

PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA ATMOSFERA DE TRATAMENTO
TÉRMICO E MÉTODO DE REGULAÇÃO DE UM PROCESSO DESTE TIPO





DESCRIPÇÃO

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA ATMOSFERA DE TRATAMENTO TÉRMICO E MÉTODO DE REGULAÇÃO DE UM PROCESSO DESTES TIPO"

A presente invenção refere-se ao domínio das atmosferas de tratamento térmico. Refere-se, mais particularmente, a atmosferas preparadas pela reacção, num reactor catalítico de desoxigenação de um gás, entre uma primeira mistura que contém oxigénio e uma segunda mistura que contém um hidrocarboneto.

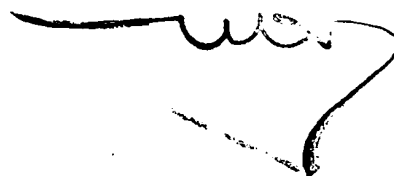
A "primeira mistura" é correntemente constituída por uma mistura de ar e azoto criogénico, ou então por azoto impuro que contém uma concentração residual de oxigénio, tal como o produzido no local por separação do ar por permeação ou adsorção.

Quanto à "segunda mistura", ela é constituída, na maior parte dos casos, por gás natural ou então por propano, ou ainda por uma mistura de hidrocarbonetos.

Na prática, verifica-se que o funcionamento destes geradores é muito difícil de controlar quando as necessidades do local variam, em termos de débito da atmosfera. Uma dificuldade deste tipo pode colocar-se tanto num caso (a) em que o gerador alimenta vários fornos numa oficina, como no caso (b) em que alimenta um único forno:

- caso a) : no caso da alimentação de um local com múltiplos fornos, é comum que, num momento do dia ou da semana de produção, se parem um (ou vários) fornos. Uma paragem deste tipo pode fazer-se de forma clássica, manualmente por meio de uma válvula situada na linha de alimentação do forno, ou então, por exemplo, ao nível do próprio gerador da atmosfera que vem então comandar o fecho de uma electroválvula na linha considerada.

Vai-se então, por um meio qualquer, assinalar ao gerador da atmosfera que ele deve produzir menos débito (subtracção feita do consumo do forno que acaba de ser parado), e assistir ao facto de que o gerador, em consequência disso, vai fornecer um débito global reduzido.



O débito produzido vai, portanto, ser diminuído, enquanto a pressão à saída do reactor catalítico terá variado, aumentando o fecho de um forno a perda de carga à saída do reactor.

É preciso, com efeito, considerar o facto de que cada linha possui a sua própria perda de carga (devida ao comprimento da linha, ou ainda à presença de dispositivos, tais como válvulas ou outros debímetros na linha, etc.), e, portanto, o débito, tal como foi novamente regulado pelo gerador para se adaptar ao número de fornos agora em serviço, vai-se repartir, mais ou menos, entre as linhas abertas, de acordo com a perda de carga de cada linha. Não se pode, portanto, na prática, estar seguro da repartição do débito entre cada linha, e, por conseguinte, ao nível de cada forno, e é então comum que um operador seja obrigado a reajustar manualmente o débito que alimenta cada forno, a fim de se situar ao nível do débito efectivamente requerido pelo forno considerado.

- caso b) : para ilustrar o caso de um único forno alimentado pelo gerador, em que as necessidades de débitos de gás podem variar, pode citar-se o caso de um forno de campânula.

Estes fornos de campânula utilizam perfis de temperatura de algumas horas, ou mesmo de algumas dezenas de horas, o qual compreende, tipicamente, uma subida de temperatura mais ou menos regular, um patamar de temperatura e uma fase de arrefecimento. Durante o patamar térmico, o utilizador utiliza, na maior parte dos casos, um débito decrescente, em geral por fases.

O utilizador mantém, por outro lado, na maior parte dos casos, no seu forno de campânula, uma certa sobrepressão (tipicamente da ordem de algumas dezenas de milibar), tendo por objectivo limitar as entradas de ar na campânula. A manutenção, em todas as circunstâncias, desta sobrepressão, em tais condições de variação de débito, revela-se então muito particularmente delicada, e é, na maioria dos casos, realizada de forma manual, nomeadamente através da intervenção de uma válvula.

Um dos objectivos da presente invenção é, pois, propor um processo aperfeiçoado de geração de uma atmosfera, do tipo anteriormente definido, que permita regular com precisão a quantidade de atmosfera injectada em cada forno, por exemplo, qualquer que seja o número de fornos em serviço no local utilizador.



O processo para a preparação de uma atmosfera de tratamento térmico de acordo com a invenção, por reacção catalítica entre uma primeira mistura gasosa que contém oxigénio, e uma segunda mistura gasosa que contém um hidrocarboneto, num reactor catalítico, com vista à alimentação, em atmosfera, de um local utilizador, compreendendo pelo menos um forno de tratamento térmico, compreende, portanto, os seguintes passos:

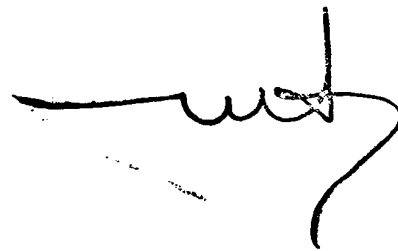
- a) mede-se continuamente a pressão da atmosfera de tratamento térmico obtida à saída do reactor catalítico ;
- b) compara-se a medida da pressão efectuada durante o passo a) com uma pressão de referência P_c ;
- c) actua-se a montante, de acordo com o resultado da comparação efectuada durante o passo b), se for o caso, sobre os débitos respectivos da primeira mistura gasosa e/ou da segunda mistura gasosa que chegam à entrada do reactor catalítico, de forma a restabelecer a pressão da atmosfera de tratamento térmico resultante, à saída do reactor, ao nível da referência P_c .

Os trabalhos que a Requerente levou a cabo puseram em evidência, com efeito, que a gestão de uma referência de pressão à saída do reactor catalítico origina uma solução dos problemas que se colocam tanto em instalações com múltiplos fornos, como em instalações em que é alimentado um único forno de tratamento térmico.

Ilustramos aqui o exemplo de uma instalação que compreende três fornos contínuos de tratamento térmico. A um dado momento, o utilizador pára o forno nº 3. Esta intervenção faz subir a pressão à saída do reactor catalítico, em resultado da perda de carga introduzida pelo fecho da linha de alimentação nº 3.

De acordo com a invenção, vão-se modificar os débitos da primeira e da segunda misturas gasosas que alimentam o reactor catalítico, para se obter, à saída, uma atmosfera de tratamento térmico cuja pressão seja restabelecida ao nível da referência P_c .

Estando a pressão restabelecida ao nível da pressão de referência, e, por outro lado, estando a perda de carga, como já foi assinalado, fixada em cada linha, uma operação deste tipo fixa o débito enviado a cada linha em serviço da instalação ao nível



do débito que cada forno habitualmente necessita (portanto, sem nenhuma perturbação do seu funcionamento).

A referência de pressão P_c à saída do reactor é fixada caso a caso para cada local utilizador, em função do débito máximo que o local considerado necessitar, e da perda de carga que caracteriza a rede.

A referência P_c está, mais frequentemente, situada no intervalo [50mbar, 400 mbar] relativos.

Um caso de alimentação em paralelo deste tipo, de um local utilizador com três fornos, será pormenorizado mais adiante no âmbito dos exemplos.

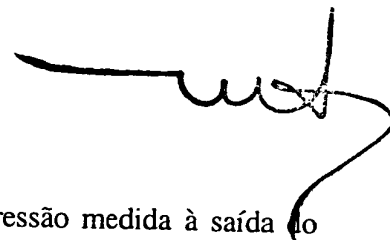
A primeira mistura gasosa de acordo com a invenção poderá ser constituída, por exemplo, por um azoto impuro que contém uma certa concentração residual de oxigénio, tal como é obtido por separação do ar por permeação ou adsorção, ou ainda ser obtida por uma mistura de ar e de azoto de origem criogénica.

Sempre a título ilustrativo, a segunda mistura gasosa, que contém um hidrocarboneto, poderá ser constituída por gás natural ou ainda por uma mistura de hidrocarbonetos, mas poderá igualmente ser uma mistura mais complexa constituída por um subproduto industrial proveniente de uma instalação industrial em que um dos processos conduz à produção de um subproduto desta natureza, e que contém então, de preferência, uma grande proporção (tipicamente de pelo menos 50% da mistura global) da mistura constituída por hidrogénio, por um hidrocarboneto e por CO.

O reactor catalítico de acordo com a invenção poderá, por exemplo, conter um catalisador à base de metal não nobre, tal como o níquel ou o cobre, ou ainda à base de um metal precioso, como a platina ou o paládio.

De acordo com uma das formas de realização da invenção, o reactor catalítico empregue utiliza um catalisador à base de metal precioso, tal como o paládio ou a platina, sendo a reacção entre a primeira mistura e a segunda mistura gasosa efectuada no interior do reactor num intervalo de temperaturas de 400 a 900 °C.

De acordo com uma outra das formas de realização da invenção, o reactor catalítico empregue utiliza um catalisador à base de metal não precioso, como o níquel, sendo a reacção entre a primeira mistura e a segunda mistura gasosa efectuada no interior do reactor a uma temperatura compreendida entre 800 e 1200 °C.



Os meios utilizados para efectuar o seguimento da pressão medida à saída do reactor, e a comparação entre a pressão medida à saída do reactor e a pressão de referência P_c , mas igualmente para a actuação a montante sobre os débitos que entram no reactor, a fim de manter o nível de pressão P_c , poderão compreender todos os tipos de unidades de tratamento de informações, compreendendo meios de regulação do funcionamento de meios de comando, por exemplo, de débito (válvulas, electroválvulas, etc.) recebendo, portanto, a unidade, nomeadamente, uma informação de pressão medida à saída do reactor catalítico.

Podem ser concebidos diferentes modos de realização destes meios de regulação, como, por exemplo, um regulador PID ou qualquer outro regulador conhecido do estado da técnica.

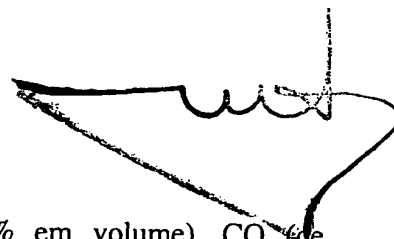
Uma vez que as operações anteriormente citadas de seguimento, comparação e actuação a montante, se podem apresentar, por exemplo, sob uma forma programada na unidade de tratamento de informações, esta compreende então qualquer computador programável apropriado conhecido do estado da técnica.

A título ilustrativo, a unidade poderá compreender, por exemplo, um autómato programável.

A noção de controle "contínuo" da pressão à saída do reactor deverá ser entendida como estando ligada à velocidade de aquisição dos meios utilizados, por exemplo, de um autómato programável, sendo a actualização dos dados efectuada, em geral, todas as fracções de segundo.

De acordo com um dos aspectos da invenção, a temperatura de aquecimento do reactor catalítico é regulada em função do débito da atmosfera a produzir. Poder-se-á, por exemplo, efectuar uma regulação deste tipo definindo um certo número de níveis de débito de atmosfera que o reactor é obrigado a produzir para alimentar o local utilizador de acordo com todas as suas variantes de funcionamento, associando a cada nível uma referência de temperatura de aquecimento do reactor catalítico.

O processo de acordo com a invenção pode preparar atmosferas de tratamento térmico de composição muito variada, nomeadamente de acordo com as necessidades do local utilizador considerado e a concentração residual de oxigénio de partida da primeira mistura gasosa, que são compostas por uma base de azoto, à qual se adicionam,



nomeadamente, hidrogénio (de preferência, de 1 a 30 % em volume), CO (de preferência de 0,5 a 15 % em volume), CO₂ (de preferência de 100 ppm a 2 % em volume) e vapor de água (para um ponto de orvalho que se situa, de preferência, entre -40 °C e +20 °C, ou mesmo +30 °C), adaptando-se deste modo aos tipos de tratamentos térmicos pretendidos que necessitam de uma atmosfera de protecção ou, então, de uma atmosfera mais activa, por exemplo, descarburante.

A fim de assegurar a ausência substancial de oxigénio na atmosfera resultante, deve trabalhar-se, de preferência, com quantidades de hidrocarbonetos ligeiramente acima das estequiométricas, arrastando a presença de hidrocarboneto residual na atmosfera resultante.

Não serão aqui pormenorizados os cálculos que são tradicionalmente efectuados pelos especialistas na técnica para determinar, tendo em consideração a estequiometria das reacções que se produzem entre o oxigénio e o hidrocarboneto, e para as características dadas da atmosfera a preparar (débito e composição, por exemplo, em CO e H₂), a concentração residual de oxigénio no mínimo necessária na fonte da primeira mistura gasosa, o débito desta primeira mistura gasosa a realizar, e o débito da segunda mistura gasosa que contém hidrocarboneto para se situar, pelo menos, nas condições estequiométricas, ou mesmo em condições ligeiramente acima das estequiométricas.

Quando um nível de pressão P da atmosfera à saída do reactor é determinado e transmitido à unidade de tratamento de informação, esta compara P com a referência P_c e regula a pressão a fim de que P seja restabelecido ao nível do valor de referência P_c .

Esta regulação faz-se modificando o débito global da atmosfera produzida, traduzindo-se a diferença entre P e P_c , portanto, em referência de débito global de atmosfera, o que conduz, em seguida, aos cálculos débitos/concentrações acima referidos.

A título ilustrativo, poder-se-á, por exemplo, efectuar a regulação da seguinte forma, a partir de um autómato programado:

- o autómato recebe uma medida de pressão P , determinada à saída do reactor catalítico;

- o autómato efectua uma conversão em forma numérica N desta medida (compreendida entre 0 e N_{\max});
- esta forma numérica N é enviada a um bloco de regulação PID que efectua uma regulação e emite, à sua saída, um valor N' que representa o resultado da regulação (o regulador trabalha, por exemplo, em saída invertida; quanto mais elevada for a medida de pressão, mais o valor numérico tende para baixo);
- o autómato converte então a diferença de pressão $P-P_c$ em referência de débito Q_c por uma regra de três:

saída PID ----->	débito em Nm^3/h
0	0
N_{\max}	Q_{\max}
N'	Q_c

com $Q_c = (Q_{\max} \times N') / N_{\max}$

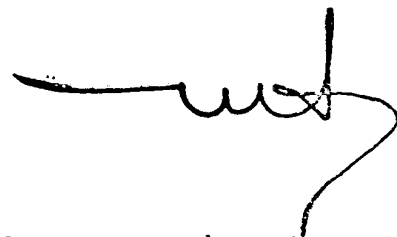
em que Q_{\max} é igual ao valor do débito máximo que a instalação pode produzir (isto é, a plena escala de débito);

- o autómato traduz então esta referência de débito global Q_c em referências de débitos $Q_{\text{N}_2\text{-O}_2}$ da primeira mistura gasosa que contém oxigénio, e $Q_{\text{C}_x\text{H}_y}$ da segunda mistura gasosa que contém o hidrocarboneto.

Qualquer que seja o método utilizado, deve proceder-se, com vantagem, a partir de uma referência de débito Q_c e da composição da atmosfera requerida, de acordo com a seguinte cronologia:

- cálculo da referência $Q_{\text{N}_2\text{-O}_2}$ de débito da primeira mistura gasosa que contém oxigénio;
- cálculo, a partir de $Q_{\text{N}_2\text{-O}_2}$, da referência $Q_{\text{C}_x\text{H}_y}$ do débito da segunda mistura gasosa que contém o hidrocarboneto (aplicando, de preferência, em relação à referência $C_{\text{N}_2\text{-O}_2}$, um ligeiro excesso estequiométrico).

É de notar que esta cronologia apresenta a vantagem de calcular a referência de débito de hidrocarboneto a partir do débito real da primeira mistura gasosa (por exemplo, azoto impuro) e não a partir da referência de débito global da atmosfera, o que



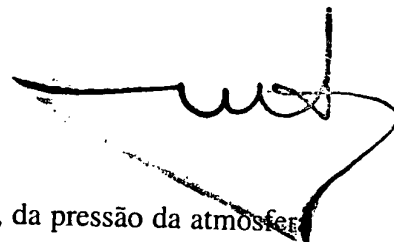
evita sensivelmente o risco de formação de fuligens (calcular, no arranque da regulação, a referência de débito de hidrocarboneto a partir da referência de débito global de atmosfera, conduz a um risco de utilização de um excesso não controlado de hidrocarboneto em relação ao oxigénio e, portanto, ao possível aparecimento de fuligens). A invenção refere-se igualmente a um método de regulação de um processo de preparação de uma atmosfera de tratamento térmico, no decurso do qual se faz reagir, num reactor catalítico de desoxigenação de um gás, uma primeira mistura gasosa que contém oxigénio, e uma segunda mistura gasosa que contém hidrocarboneto, a fim de se obter, à saída do reactor, a atmosfera de tratamento térmico pretendida, com vista à alimentação de um local utilizador que compreende, pelo menos, um forno utilizador, segundo o qual:

- a) se mede continuamente a pressão da atmosfera de tratamento térmico obtida à saída do reactor catalítico;
- b) se compara a medida de pressão efectuada durante o passo a) com uma pressão de referência determinada P_c ;
- c) se actua a montante, de acordo com o resultado da comparação efectuada durante o passo b), se for o caso, sobre os débitos respectivos da primeira e/ou da segunda mistura gasosa que chegam ao reactor catalítico, de forma a restabelecer a pressão da atmosfera de tratamento térmico à saída do reactor ao nível da referência P_c .

A invenção refere-se também a uma instalação de preparação de uma atmosfera de tratamento térmico, que compreende:

- uma fonte de uma primeira mistura gasosa que contém oxigénio;
- uma fonte de uma segunda mistura gasosa que contém hidrocarboneto;
- um reactor catalítico de desoxigenação de um gás, apto a produzir, na sua saída, a atmosfera de tratamento térmico, tal como resulta da reacção no seio do reactor entre a primeira mistura gasosa e a segunda mistura gasosa,

a qual é caracterizada pelo facto de compreender:



- a) primeiros meios de medição, de forma contínua, da pressão da atmosfera à saída do reactor;
- b) segundos meios que permitem efectuar o seguimento da medida realizada pelos primeiros meios e comparar o resultado desta medida com uma pressão de referência P_c ;
- c) terceiros meios que permitem, se for o caso, consoante o resultado da comparação efectuada durante o passo b), modificar os débitos respectivos da primeira mistura gasosa e/ou da segunda mistura gasosa que chegam ao reactor catalítico, a fim de restabelecer a pressão ao nível de pressão de referência P_c .

De acordo com uma das formas de realização da invenção, os segundos e terceiros meios estão reunidos numa unidade de tratamento de informações, que compreende meios de regulação do funcionamento de meios de comando de débitos, e um computador programável.

De acordo com uma das formas de realização da invenção, os meios de regulação compreendem um regulador PID.

Outras características e vantagens da presente invenção serão realçadas com a seguinte descrição de modos de realização, dada a título ilustrativo mas, de modo algum, limitativo, feita em relação com os desenhos anexos, nos quais:

- a figura 1 é uma representação esquemática de uma instalação conveniente para a realização do processo de geração da atmosfera de acordo com a invenção;
- a figura 2 é uma representação esquemática mais pormenorizada do gerador catalítico 1 da figura 1.

A caixa referenciada com 1 na figura representa esquematicamente o gerador da atmosfera, que compreende aqui, como será pormenorizado mais adiante no âmbito da figura 2, um reactor catalítico à base de platina sobre um suporte de alumina, um permutador gás/gás, assim como uma unidade de tratamento de informação, que compreende um autómato programável.

O reactor é alimentado com o auxílio de uma primeira mistura gasosa que contém oxigénio, obtida aqui por uma mistura entre o ar (fonte 2) e azoto de origem criogénica (fonte 3), e de uma segunda mistura gasosa que contém um hidrocarboneto, constituído aqui (fonte 4) por gás natural.

A primeira mistura gasosa de acordo com a invenção poderia ser constituída, igualmente, por exemplo, por um azoto impuro obtido por permeação ou adsorção.

A atmosfera de tratamento térmico resultante da reacção destas misturas no interior do reactor é fornecida, através da linha de gás 5, para um feixe de linhas de gás em paralelo (6, 7, 8), que alimentam, em fim de linha, três fornos de tratamento térmico designados na figura por F1, F2 e F3.

Cada uma das linhas está equipada com um meio de criação de uma perda de carga na linha (respectivamente 9, 10 e 11), que pode, por exemplo, ser constituído pelos seguintes meios: uma válvula de laminagem, ou uma válvula de paragem que o utilizador utiliza para laminar o débito que vai chegando à linha, ou ainda um quadro de gás. Mas, de forma mais geral, este meio de criação de uma perda de carga pode igualmente ser obtido pela configuração da tubagem utilizada em cada linha, ou ainda pela configuração dos bocais de injeção da atmosfera em cada forno.

Um meio (12) de medida da pressão da atmosfera fornecida pelo gerador está disposto na linha de gás 5, entre o gerador 1 e a derivação das linhas 6, 7, 8.

Referenciou-se na figura :

- com tracejado (---) exemplos do fluxo de informações recebidos pela unidade de tratamento de informações do gerador 1 (incluindo, portanto, nomeadamente, uma informação de pressão proveniente do detector de pressão 12),
- com traços mistos traço/ponto (-.-.-), exemplos de actuação a montante da unidade sobre as fontes de gás que alimentam o reactor catalítico, e
- só com ponteados (...), um exemplo de acção da unidade sobre uma das linhas da rede, para fechar esta linha, no seguimento, por exemplo, de uma acção voluntária do utilizador ao nível do gerador 1 (por exemplo, por acção num botão de carregar).

A configuração representada no âmbito desta figura é apenas ilustrativa das numerosas possibilidades de fluxo de informações e de acções para e da unidade de tratamento de informações, e podem ainda citar-se, sempre a título ilustrativo, os seguintes casos :

- i) fluxo de informações para a unidade:

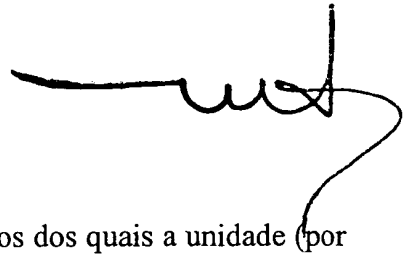
- uma medida de temperatura no interior do reactor (que permite, por exemplo, definir um limiar para lá do qual é permitida a injeção da mistura reactiva ou ainda um limiar de segurança, para lá do qual a instalação é parada);
 - uma medida de pressão à entrada do reactor catalítico;
 - uma medida de pressão na rede da primeira mistura gasosa (por exemplo, na rede de azoto impuro) ;
 - uma medida de pressão na rede de azoto criogénico quando é utilizada uma fonte deste tipo;
 - informações diversas e variadas, provenientes dos fornos (temperatura composição da atmosfera no interior do forno, etc.)
- ii) fluxo de acções provenientes da unidade :
- a regulação da temperatura de aquecimento das resistências que envolvem o reactor (assinalou-se que, de acordo com um dos aspectos da invenção, poder-se-ia subordinar esta temperatura em função do débito da atmosfera produzida) ;
 - actuações a montante, ligadas a aspectos de segurança da instalação (sobreaquecimento, falta de um ou outro dos fluidos, necessitando, por exemplo, mudar para uma outra fonte, etc.).

Na figura 2, que ilustra, de forma esquemática e parcial, um modo de realização do gerador catalítico 1, a mistura gasosa 2/3 que contém oxigénio, depois de ter transitado numa das vias de um permutador de placas 23, é dirigida, através de uma canalização 21, para o ponto baixo 19 de um reactor catalítico 16. Adiciona-se a esta primeira mistura gasosa, antes da sua chegada ao reactor catalítico, a segunda mistura gasosa 4 que contém um hidrocarboneto.

A atmosfera de tratamento térmico resultante da reacção entre as duas misturas no interior do reactor 16 é evacuada, através do ponto alto 20 do reactor catalítico, por uma linha de gás 22, ligada a uma outra via do permutador 23, de onde sai por uma conduta 24 para ser conduzida para o (ou os) posto utilizador 25, F1, F2, etc.

Simbolizou-se pela referência 17 as resistências de aquecimento que envolvem o reactor catalítico, e pelo rectângulo 18 um isolamento térmico que envolve o reactor.

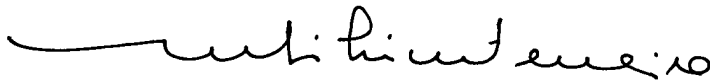
Por uma questão de simplicidade de leitura da figura, não se representou nesta figura 2 o pormenor da unidade de tratamento de informações, ou ainda os sistemas de

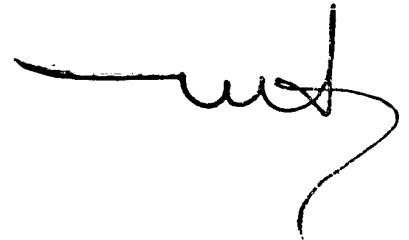


medida de pressão e também os meios de comando de débitos dos quais a unidade (por exemplo o autómato) recupera as informações, ou ainda sobre os quais exerce as acções.

Lisboa, -7 SET. 2001


Dra. Maria Silvana Ferreira
Agente Oficial de Propriedade Industrial
R. Castilho, 50 - 5.º - 1209 - 163 LISBOA
Telefs. 213 851 339 - 2138150 50





REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a preparação de uma atmosfera de tratamento térmico por reacção catalítica entre uma primeira mistura gasosa (2/3) que contém oxigénio e uma segunda mistura gasosa (4) que contém um hidrocarboneto, num reactor catalítico (16), com vista à alimentação, na referida atmosfera, de um local utilizador que compreende pelo menos um posto utilizador (F1, F2, F3, 25), de acordo com o qual:
 - a) se mede continuamente (12) a pressão da atmosfera de tratamento térmico obtida à saída do reactor;
 - b) se compara a medida de pressão efectuada durante o passo a) com uma pressão de referência P_c determinada, à saída do reactor, em função do débito máximo que o local considerado necessita e da perda de carga que caracteriza a rede;
 - c) se actua a montante, se for o caso, de acordo com o resultado da comparação efectuada durante o passo b), sobre os débitos respectivos da primeira mistura e/ou da segunda mistura gasosa que chegam à entrada do reactor catalítico, de forma a restabelecer, se necessário, a pressão da atmosfera de tratamento térmico à saída do reactor ao nível da referência P_c .
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se utilizar no reactor um catalisador à base de metal precioso, e por se efectuar a reacção a uma temperatura compreendida entre 400 °C e 900 °C.
3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se utilizar no reactor um catalisador à base de metal não precioso, e por se efectuar a reacção a uma temperatura compreendida entre 800 °C e 1200 °C.
4. Processo de acordo com as reivindicações 2 ou 3, caracterizado por a temperatura de aquecimento do reactor ser regulável, em função do débito da atmosfera produzida.
5. Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por a referida primeira mistura gasosa ser um azoto impuro produzido por separação do ar por meio de uma membrana ou por adsorção, cuja concentração residual de oxigénio é superior ou igual a 0,5%.



6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por a concentração residual de oxigénio estar compreendida entre 2 e 7 %.

7. Processo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por a referida primeira mistura gasosa ser uma mistura de ar e de azoto de origem criogénica.

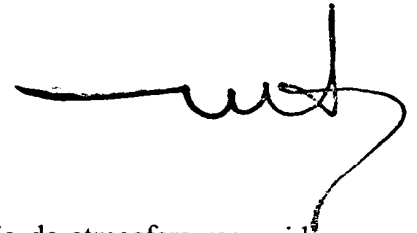
8. Processo de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por se realizar uma permuta térmica entre as duas misturas gasosas seguintes:

- a referida atmosfera de tratamento térmico, entre a sua saída do reactor catalítico e a sua chegada a um posto utilizador;
- a referida primeira mistura gasosa que contém oxigénio, antes da sua entrada no reactor catalítico.

9. Método de regulação de um processo para a preparação de uma atmosfera de tratamento térmico, processo no decurso do qual se fazem reagir, num reactor catalítico, uma primeira mistura gasosa que contém oxigénio e uma segunda mistura gasosa que contém um hidrocarboneto, a fim de se obter, à saída do reactor, a referida atmosfera de tratamento térmico, com vista à alimentação, na referida atmosfera, de um local utilizador que compreende pelo menos um posto utilizador, segundo o qual:

- a) se mede continuamente a pressão P da referida atmosfera de tratamento térmico obtida à saída do reactor catalítico;
- b) se compara a medida de pressão P efectuada durante o passo a) com uma pressão de referência P_c determinada, à saída do reactor, em função do débito máximo que o local considerado necessita e da perda de carga que caracteriza a rede;
- c) se actua-se a montante, se for o caso, de acordo com o resultado da comparação efectuada durante o passo b), sobre os débitos respectivos da primeira mistura gasosa e/ou da segunda mistura gasosa que chegam á entrada do reactor catalítico, de forma a restabelecer, se necessário, a pressão P ao nível da pressão de referência P_c .

10. Método de regulação de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por se restabelecer a pressão P ao nível do valor de referência P_c modificando o débito global da atmosfera de tratamento térmico produzida, sendo a diferença entre P e P_c traduzida numa referência Q_c do débito global de atmosfera, e por se proceder, a partir



dos dados de referência do débito global Q_c e da composição da atmosfera requerida, aos seguintes passos:

- cálculo da referência $Q_{N_2-O_2}$ do débito da primeira mistura gasosa que contém oxigénio,
- cálculo, com base na referência $Q_{N_2-O_2}$, da referência $Q_{C_xH_y}$ do débito da segunda mistura gasosa que contém o hidrocarboneto.

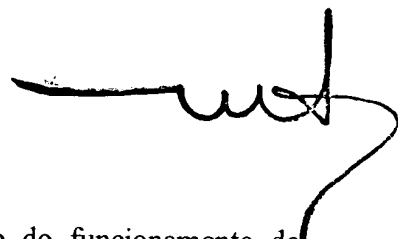
11. Instalação de preparação de uma atmosfera de tratamento térmico, que compreende:

- uma fonte (2/3) de uma primeira mistura gasosa que contém oxigénio;
- uma fonte (4) de uma segunda mistura gasosa que contém um hidrocarboneto;
- um reactor catalítico (16) de desoxigenação de um gás, apto a produzir, na sua saída, a referida atmosfera de tratamento térmico, resultante da reacção no interior do reactor entre a primeira mistura gasosa e a segunda mistura gasosa,

caracterizada por compreender:

- a) primeiros meios (12) de medição contínua da pressão da atmosfera à saída do reactor;
- b) segundos meios (1) que permitem comparar o resultado da medida efectuada durante o passo a) com uma pressão de referência P_c determinada, à saída do reactor, em função do débito máximo que o local considerado necessita e da perda de carga que caracteriza a rede;
- d) os terceiros meios (1) que permitem, se for o caso, consoante o resultado da comparação efectuada durante o passo b), modificar, se for o caso, os débitos respectivos da primeira mistura gasosa e/ou da segunda mistura gasosa que chegam ao reactor catalítico, a fim de restabelecer a referida pressão ao nível da pressão de referência P_c .

12. Instalação de acordo com a reivindicação 11, caracterizada por os segundos e terceiros meios estarem reunidos numa unidade de tratamento de



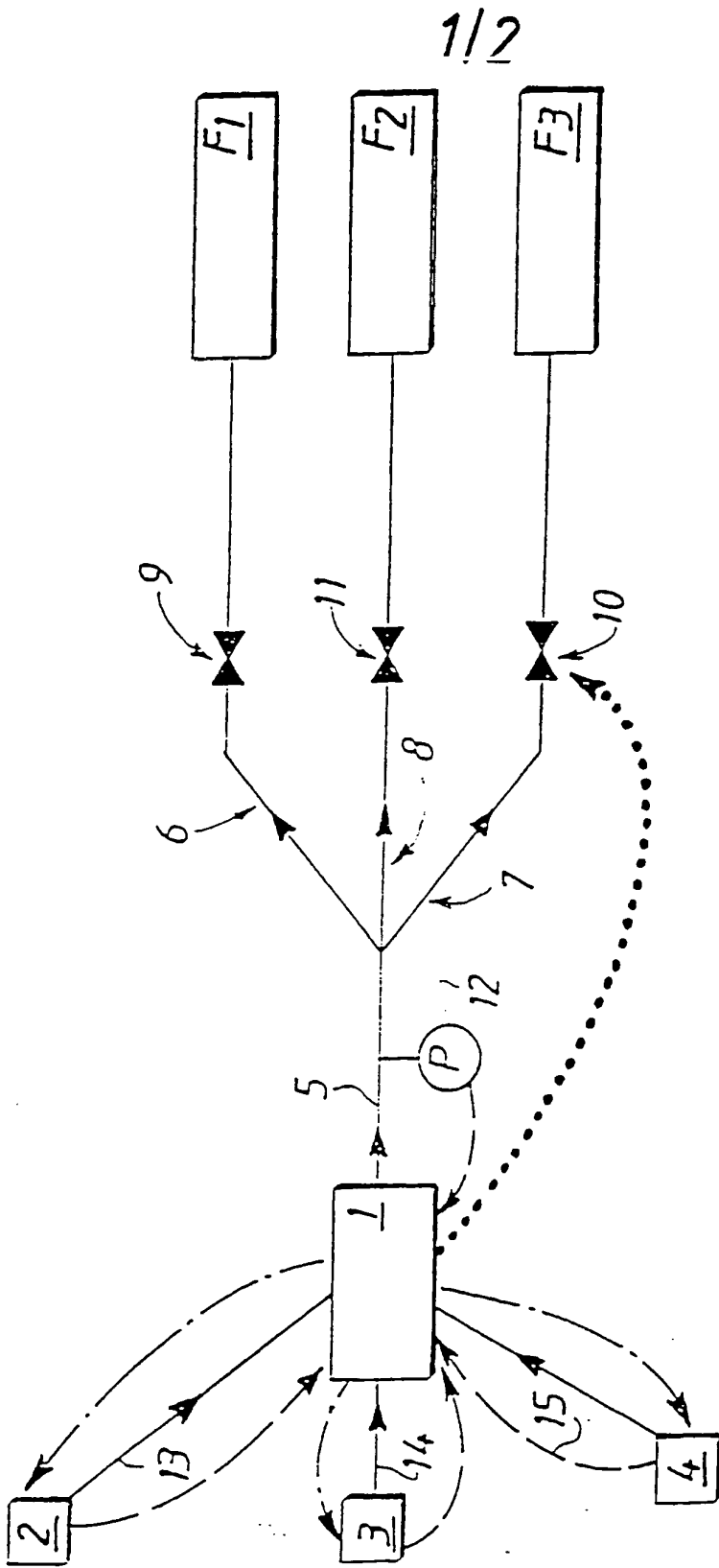
informações, que compreende meios de regulação do funcionamento de
meios de comando de débitos e um computador programável.

13. Instalação de acordo com as reivindicações 11 ou 12, caracterizada por
compreender um autómato programável.

Lisboa, - 7 SET. 2001



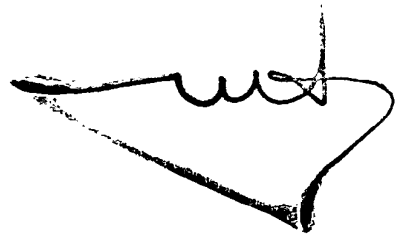
Dra. Maria Silvina Ferreira
Agente Oficial de Propriedade Industrial
R. Castilho, 50 - 5º - 1209 - 103 LISBOA
Telefs. 213 851 339 - 213 8150 50



1/2

FIG. 1

met



2/2

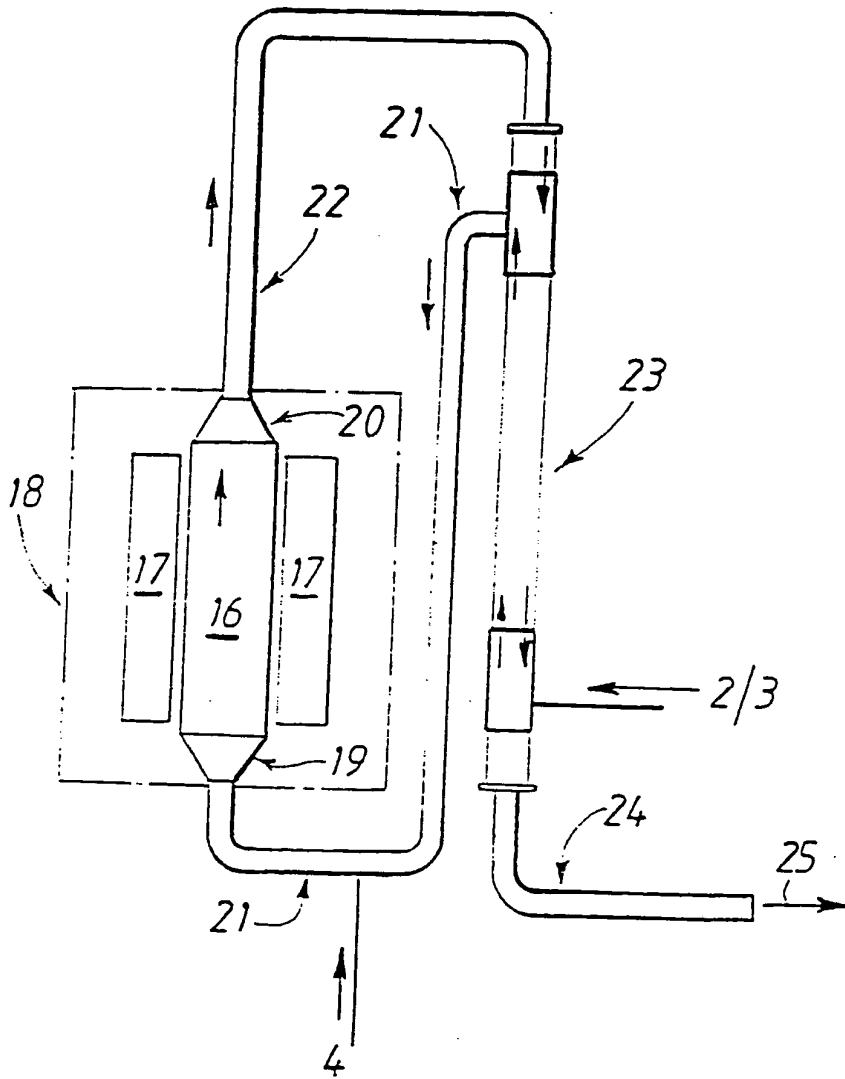


FIG. 2