

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2003.09.18	(73) Titular(es): THERMOSELECT AKTIENGESELLSCHAFT MEIERHOFSTRASSE 2 FL-9490 VADUZ LI
(30) Prioridade(s): 2002.10.14 DE 10248530	
(43) Data de publicação do pedido: 2004.04.21	(72) Inventor(es): GUNTER H. KISS CH
(45) Data e BPI da concessão: 2011.05.25 153/2011	(74) Mandatário: ELSA MARIA MARTINS BARREIROS AMARAL CANHÃO RUA DO PATROCÍNIO 94 1399-019 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **LANÇA DE OXIGÉNIO PARA A GASIFICAÇÃO A ALTA TEMPERATURA DE RESÍDUOS, BEM COMO PROCESSO PARA O FUNCIONAMENTO DA MESMA**

(57) Resumo:

LANÇA DE OXIGÉNIO PARA A GASIFICAÇÃO A ALTA TEMPERATURA DE RESÍDUOS HETEROGÉNEOS, EVENTUALMENTE PREVIAMENTE TRATADOS TERMICAMENTE, SENDO QUE UM CANAL PARA O TRANSPORTE DE OXIGÉNIO REACTIVO, IDÊNTICO A UM CANAL PARA A ALIMENTAÇÃO DE OXIGÉNIO DE COMBUSTÃO, ESTÁ REALIZADO NUM CANAL COMUM E ESTANDO INCLUÍDO UM DISPOSITIVO DE CONTROLO, O QUAL CONTROLA A QUANTIDADE DO OXIGÉNIO ALIMENTADO, EM PELO MENOS DOIS ESTADOS DE ADMISSÃO DIFERENTES, BEM COMO UM PROCESSO PARA FAZER FUNCIONAR A MESMA, SENDO QUE A LANÇA DE OXIGÉNIO ESTÁ EM FUNCIONAMENTO PERMANENTEMENTE, COM PELO MENOS UMA CHAMA DE COMBUSTÃO E, NUM PRIMEIRO MODO DE FUNCIONAMENTO, OS REAGENTES COMBUSTÍVEL E OXIGÉNIO SÃO ALIMENTADOS NUMA RELAÇÃO APROXIMADAMENTE ESTOIQIOMÉTRICA PARA A CHAMA DE COMBUSTÃO E, NUM SEGUNDO MODO DE FUNCIONAMENTO, O OXIGÉNIO É ALIMENTADO NUMA RELAÇÃO SOBRE-ESTOIQIOMÉTRICA PARA O COMBUSTÍVEL, DE MODO QUE ESTA PROPORÇÃO DO OXIGÉNIO CHEGA AO REACTOR DE ALTA TEMPERATURA COMO PARCEIRO DE REACÇÃO.

DESCRIÇÃO

"LANÇA DE OXIGÉNIO PARA A GASIFICAÇÃO A ALTA TEMPERATURA DE RESÍDUOS, BEM COMO PROCESSO PARA O FUNCIONAMENTO DA MESMA"

A presente invenção refere-se a uma lança de oxigénio de acordo com as características do conceito genérico da reivindicação 1, bem como um processo para fazer funcionar a mesma num reactor de alta temperatura.

Para a gasificação de resíduos heterogéneos, é conhecido que a alimentação de oxigénio ao suporte de gasificação, por exemplo, num reactor de alta temperatura, se realiza com auxílio de lanças de oxigénio. As lanças de oxigénio, no sentido aqui indicado, são bocais pulverizadores refrigerados por água, com os quais é pulverizado habitualmente oxigénio ou ar rico em oxigénio, para dentro do espaço de combustão interior de reactores de gasificação.

A publicação alemã 19512249 C2 ensina a utilizar lanças de oxigénio, que são feitas funcionar com pelo menos uma chama piloto de elevada temperatura de combustão e grande velocidade de combustão, que arde permanentemente, de tal maneira que o oxigénio da lança é acelerado pelo menos aproximadamente à velocidade do som, facto pelo qual o oxigénio da lança, além disso, é aquecido a temperatura extremamente elevada. Neste caso a temperatura elevada do oxigénio aumenta o índice de gasificação, a forte aceleração do oxigénio amplia decisivamente a zona de influência da lança.

De acordo com o estado da técnica, é utilizada para isso uma lança de oxigénio, que está equipada com um queimador para a produção da chama piloto. Esta combinação de queimador/lança de oxigénio distingue-se, em especial, por, a par de um primeiro canal de oxigénio, que serve para a introdução de oxigénio no suporte de gasificação do reactor, estar previsto um segundo canal separado de oxigénio, que cuida do fornecimento de oxigénio à chama piloto produzida através do queimador.

Se não se verificar agora uma alimentação de oxigénio no suporte de gasificação do reactor e for activada exclusivamente a chama piloto (funcionamento do queimador), então existe o perigo de se difundir gás de síntese quente proveniente do reactor, em função da sobrepressão parcial no reactor, para dentro do primeiro canal de oxigénio, ao qual não é alimentado agora qualquer oxigénio. Isto é, por isso, especialmente perigoso, porque a mistura de gás de síntese quente e oxigénio pode conduzir a uma deflagração no primeiro canal de oxigénio, logo que ao funcionamento do queimador é acrescentada novamente a introdução de oxigénio no suporte de gasificação do reactor.

Se for difundido gás de síntese quente no funcionamento do queimador descrito anteriormente, no primeiro canal, para a alimentação de oxigénio no suporte de gasificação do reactor, então resulta para além disso a desvantagem de, em função da diferença de temperatura entre o gás de síntese quente e a combinação com a lança de oxigénio, habitualmente arrefecida com água, os componentes condensáveis do gás de síntese se condensarem, pelo menos parcialmente, no primeiro canal de oxigénio, desligado.

O objectivo da presente invenção é indicar uma combinação de queimador/lança de oxigénio, bem como um processo para a sua utilização, que possa ser utilizado no funcionamento do queimador e, nesse caso, previna os perigos e desvantagens referidos anteriormente, na apreciação do estado da técnica.

Este objectivo é resolvido, de acordo com a invenção, com uma lança de oxigénio de acordo com a reivindicação 1 e um processo para fazer funcionar a mesma, de acordo com a reivindicação 7.

Esta solução apresenta neste caso, em especial, as vantagens seguintes:

Uma vez que o canal para o transporte de oxigénio reactivo, portanto, o oxigénio que é introduzido no suporte de gasificação do reactor para a reacção, é idêntico ao canal para a alimentação de oxigénio de combustão, portanto, ao oxigénio para a alimentação da chama do queimador ou da chama piloto, consegue-se, de modo especialmente vantajoso, independentemente de a combinação de queimador/lança de oxigénio ser activada, com chama piloto sempre acesa, com ou sem alimentação de oxigénio no suporte de gasificação do reactor, que seja alimentado sempre um fluxo de oxigénio através do canal de oxigénio, uma vez que pelo menos a chama do queimador é alimentada com a quantidade de oxigénio (oxigénio de combustão) necessária à combustão estequiométrica. Desta maneira não se pode difundir gás de síntese quente, proveniente do reactor, para dentro do canal de oxigénio e é evitado o perigo de uma deflagração, aquando do reinício do funcionamento da alimentação de oxigénio ao suporte de gasificação do reactor (oxigénio reactivo) e, ao mesmo tempo, está excluída a condensação de gás de síntese quente no canal de

alimentação de oxigénio reactivo.

Além disso, é simplificada, no seu conjunto, a estrutura da lança de oxigénio com dispositivo de queimador, de acordo com o dispositivo, uma vez que são suprimidas ligações e canais adicionais para o fluxo de admissão separado de oxigénio para a chama piloto/chama do queimador, por um lado e a alimentação de oxigénio ao suporte de gasificação do reactor, por outro lado.

Uma vez que está incluído um dispositivo de controlo, o qual controla a quantidade do oxigénio alimentado, em pelo menos dois estados de admissão diferentes, em ambos os estados de funcionamento é alimentada a chama do queimador e é controlada a alimentação de oxigénio reactivo no suporte de gasificação, por um lado e a chama do queimador sem alimentação de oxigénio reactivo no suporte de gasificação, por outro lado, que doseia, respectivamente, a quantidade necessária de oxigénio.

Neste caso, no modo de funcionamento "chama do queimador sem alimentação de oxigénio reactivo no suporte de gasificação", os reagentes combustível e oxigénio são alimentados numa relação aproximadamente estequiométrica, para a combustão na chama do queimador. No modo de funcionamento "chama do queimador com alimentação de oxigénio reactivo no suporte de gasificação", em contrapartida, o oxigénio é alimentado ao combustível em relação sobre-estoequiométrica, de modo que a parte da percentagem do oxigénio da relação estequiométrica alimentada para além da que é necessária para a combustão na chama do queimador é alimentada como parceiro de reacção ao suporte de gasificação do reactor de alta temperatura.

Combustível no sentido da totalidade deste pedido pode ser, por exemplo, um gás de metano, gás de síntese proveniente do processo ou componentes individuais do mesmo, bem como também substâncias líquidas e/ou bombeáveis, contendo componentes poluentes.

Enquanto que neste caso a pressão do oxigénio - em especial com exclusivo funcionamento da chama do queimador - é escolhida de modo a ser sempre superior à pressão parcial no reactor de alta temperatura, é impedida eficazmente uma difusão de gás de síntese quente no canal de alimentação de oxigénio.

Aperfeiçoamentos vantajosos da invenção são possíveis de acordo com as reivindicações 2 a 6 ou 8 a 10 dependentes e são explicados brevemente em seguida:

Uma forma de realização vantajosa para um dispositivo de controlo, o qual controla a quantidade do oxigénio alimentado em pelo menos dois estados de admissão diferentes, é a realização como válvulas montadas em paralelo no fluxo de oxigénio. Deste modo é conseguido um meio robusto e especialmente simples tecnicamente para a produção dos estados de admissão necessários, com quantidade de admissão que pode ser ajustada de modo preciso e mantida constante.

Um outro aperfeiçoamento da invenção prevê que a extremidade da combinação de queimador/lança de oxigénio do lado do reactor esteja provida de uma cabeça de combustão intermutável. Isto é vantajoso, por um lado, uma vez que a cabeça de combustão está exposta à atmosfera quente do reactor de alta temperatura e, por conseguinte, como peça de desgaste, dispõe apenas de um tempo de vida útil limitado, de modo que uma

intermutabilidade rápida e sem problemas simplifica claramente a manutenção da lança de oxigénio. Por outro lado, a intermutabilidade de uma tal cabeça de combustão é favorecida especialmente através da característica da invenção de, através da economia de canais de alimentação, de acordo com a invenção, ser também claramente simplificada a estrutura de construção da cabeça de combustão, que fecha do lado do reactor a lança de oxigénio e a ligação entre a cabeça de combustão e a lança de oxigénio, na sua estrutura. Assim, a cabeça de combustão pode ser realizada através de uma ligação por encaixe ou por parafuso, a qual está em concordância no espaço com os canais da lança de oxigénio.

Um aperfeiçoamento vantajoso do processo para fazer funcionar a lança de oxigénio prevê que o dispositivo de controlo entre os dois estados de admissão permita funcionar com comutação por impulsos. Desta maneira o oxigénio reactivo é introduzido por impulsos no suporte de gasificação do reactor, através da lança de oxigénio, de modo que resulta a vantagem de eliminar completamente canais no suporte de gasificação, que foram possivelmente formados pelo jacto de oxigénio da lança, nos intervalos dos impulsos. Com isso é evitada a "formação de pontes" no suporte de gasificação.

A invenção é explicada em seguida, com base numa representação esquemática e num exemplo de realização. Mostram:

Fig. 1 uma representação esquemática de uma lança de oxigénio, para a gasificação a alta temperatura de resíduos heterogéneos, de acordo com o estado da técnica (A), bem como de uma lança de oxigénio de acordo com a invenção, para o mesmo fim (B);

Fig. 2 um corte longitudinal e um corte transversal através de uma forma de realização pormenorizada de uma lança de oxigénio, como exemplo de realização da invenção, com cabeça de combustão intermutável; bem como

Fig. 3 uma representação de um dispositivo de controlo, implementado através de duas válvulas montadas em paralelo no fluxo de oxigénio, com uma outra válvula para a alimentação de gás de combustão.

A fig. 1 mostra uma representação esquemática de uma lança de oxigénio, para a gasificação a alta temperatura de resíduos heterogéneos, de acordo com o estado da técnica (A) e como exemplo de realização da presente invenção (B), em posição oposta.

No caso do modelo de acordo com o estado da técnica estão realizados três canais de circulação em forma de tubos, que correm de modo concêntrico uns dentro dos outros, que estão providos no presente caso de apoios para alimentação. No caso da lança de oxigénio de acordo com o estado da técnica (A), o canal mais exterior é o canal I para a alimentação de gás de combustão. Dentro dele encontra-se o canal II para a alimentação de oxigénio para o funcionamento da chama piloto no queimador e, por sua vez, situado dentro deste, encontra-se o canal III para a alimentação de oxigénio como reagente, no suporte de combustão do reactor de alta temperatura.

No exemplo de realização da invenção B, em contrapartida, o canal I para a alimentação de combustível está situado interiormente. Rodeia-o um único canal II para o oxigénio, no

qual estão reunidos os canais de alimentação separados, conhecidos no estado da técnica, para oxigénio de combustão e oxigénio reactivo.

Se a combinação B de queimador/lança de oxigénio for utilizada apenas no funcionamento do queimador, sem que tenha de ser introduzido oxigénio como reagente no suporte de combustão do reactor, então o canal I para o combustível e o canal II para o oxigénio conduzem, respectivamente, tanto combustível ou oxigénio quanto é necessário para a combustão estequiométrica na chama piloto do queimador, sendo a pressão do oxigénio para o queimador escolhida de modo que se situa sempre acima da pressão parcial no reactor de alta temperatura, de modo que está excluída uma infiltração de gás de síntese quente na alimentação de oxigénio. Se adicionalmente vier a chegar oxigénio como oxigénio reactivo ao suporte de combustão do reactor, então é alimentado correspondentemente mais oxigénio no canal II para o oxigénio.

A alimentação é, neste caso, colocada à disposição pelo dispositivo de controlo, não representado em pormenor nesta figura.

A fig. 2 mostra um corte longitudinal através de uma forma de realização pormenorizada de uma combinação de queimador/lança de oxigénio, de acordo com a invenção. Também aqui está representado o canal I para a alimentação de gás de combustão e o canal II para a alimentação de oxigénio, que rodeia o canal para o combustível, de modo que resultam tubos que se situam uns dentro dos outros. Isto torna-se especialmente claro no corte transversal ao longo do eixo A-A, representado na zona inferior direita.

Além disso, estão representadas as válvulas de ligação, que estão no presente caso realizadas separadamente das válvulas de comando e a ligação de acordo com o fluxo, entre as válvulas e os canais de alimentação. Também está representada a refrigeração por água, constituída por apoios 11 de admissão e canais 4 e 5 de passagem, de tal maneira que a água é conduzida ao longo do eixo principal da lança de oxigénio, primeiro ao longo da totalidade do tubo da lança, até à cabeça 1 de combustão e depois é conduzida novamente para fora, no sentido oposto à cabeça 1 de combustão.

A cabeça 1 de combustão, neste caso, está fixada ao tubo 2 da lança, através de uma ligação por encaixe e apresenta um rebaixo em forma de funil, o qual se estreita desde a extremidade da cabeça de combustão, do lado do reactor, na direcção do bocal do tubo I para a alimentação de combustível, situado mais baixo. A cabeça de combustão, neste caso, está configurada de modo que o canal para a água de refrigeração, que transporta a água desde o lado oposto ao reactor até à cabeça de combustão, de acordo com o fluxo, está ligado ao canal para a água de refrigeração que conduz a água em direcção oposta. Isto é conseguido através de uma configuração correspondente da cabeça de combustão, através de pequenos canais isolados de modo estanque, com paredes 31, 32 de canais, com os canais para a água de refrigeração na condição de encaixados.

A fig. 3 mostra um exemplo de realização para um dispositivo de controlo de acordo com a invenção, o qual está realizado através de duas válvulas IV e V montadas em paralelo no fluxo de oxigénio e, além disso, uma válvula VI para o controlo da alimentação de combustível separada do mesmo.

A partir da válvula 12 de vedação o oxigénio circula no distribuidor esquerdo e divide-se, neste caso, num primeiro e num segundo fluxo de oxigénio. O primeiro fluxo de oxigénio é controlado na sua quantidade de débito pela válvula V para o oxigénio de combustão, enquanto que o segundo fluxo de oxigénio é definido na sua quantidade através da válvula IV para o oxigénio reactivo. Após a passagem pelas válvulas, os dois fluxos de oxigénio unificam-se novamente num único fluxo, que deixa então o dispositivo de controlo. Mas o oxigénio pode ser doseado na quantidade, neste caso, através do fecho da válvula IV e da correspondente abertura total da válvula V, como se torna necessário para a combustão esteioquiométrica na chama piloto do queimador, sendo que esta pressão deve situar-se sempre acima da pressão parcial no reactor de alta temperatura. Para a conservação da relação de combustão esteioquiométrica deve, portanto, ser ajustada correspondentemente a abertura da válvula VI, a qual controla a alimentação de gás de combustão. O restante oxigénio, o qual é alimentado em quantidade sobre-estioquiométrica no que se refere à combustão na chama piloto e, por conseguinte, deve alcançar como reagente o suporte de gasificação do reactor, pode ser acrescentado através de abertura da válvula IV. A comutação por impulsos entre o referido primeiro modo de funcionamento ("apenas queimador") e o segundo modo de funcionamento ("queimador e alimentação de oxigénio reactivo") pode ser realizada da maneira mais simples, através de abertura e fecho da válvula IV por impulsos.

Lisboa, 28 de Julho de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Lança de oxigénio para a gasificação a alta temperatura de resíduos heterogéneos, eventualmente previamente tratados termicamente, com canais (I, II, III) para o transporte de oxigénio reactivo, para a alimentação de combustível e para a alimentação de oxigénio de combustão, caracterizada por o canal (III) para o transporte de oxigénio reactivo ser idêntico ao canal (II) para a alimentação de oxigénio de combustão e por estar incluído um dispositivo de controlo, o qual controla a quantidade do oxigénio alimentado, em pelo menos dois estados de admissão diferentes.
2. Lança de oxigénio de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o dispositivo de controlo apresentar válvulas (IV, V) montadas em paralelo no fluxo de oxigénio.
3. Lança de oxigénio de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada por estar prevista uma cabeça (1) de combustão intermutável, do lado da saída dos reagentes.
4. Lança de oxigénio de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por a cabeça (1) de combustão estar fixada através de uma ligação (31, 32) por encaixe ou por parafuso.
5. Lança de oxigénio de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por os canais (I, II) correrem em direcção axial, situados concentricamente um dentro do outro.

6. Lança de oxigénio de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada por estarem previstos adicionalmente canais (4, 5) para líquido de refrigeração.
7. Processo para fazer funcionar uma lança de oxigénio de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, num reactor de alta temperatura, sendo que a lança de oxigénio está em funcionamento permanentemente, com pelo menos uma chama de combustão, e caracterizado por
- num primeiro modo de funcionamento, os reagentes combustível e oxigénio serem alimentados numa relação aproximadamente estequiométrica para a chama de combustão,
 - num segundo modo de funcionamento, o oxigénio ser alimentado numa relação sobre-estoequiométrica para o combustível, de modo que esta proporção do oxigénio chega ao reactor de alta temperatura como parceiro de reacção,
- sendo que a pressão do oxigénio é sempre escolhida de modo a ser superior à pressão parcial no reactor de alta temperatura.
8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por ser feita comutação através de impulsos entre o primeiro modo de funcionamento e o segundo modo de funcionamento.
9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 ou 8, caracterizado por ser escolhido gás metano como combustível.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 ou 8, caracterizado por ser escolhido como combustível um gás de síntese proveniente do processo ou componentes individuais do mesmo.
11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 ou 8, caracterizado por serem escolhidas também como combustível substâncias líquidas e/ou bombeáveis contendo componentes poluentes.

Lisboa, 28 de Julho de 2011

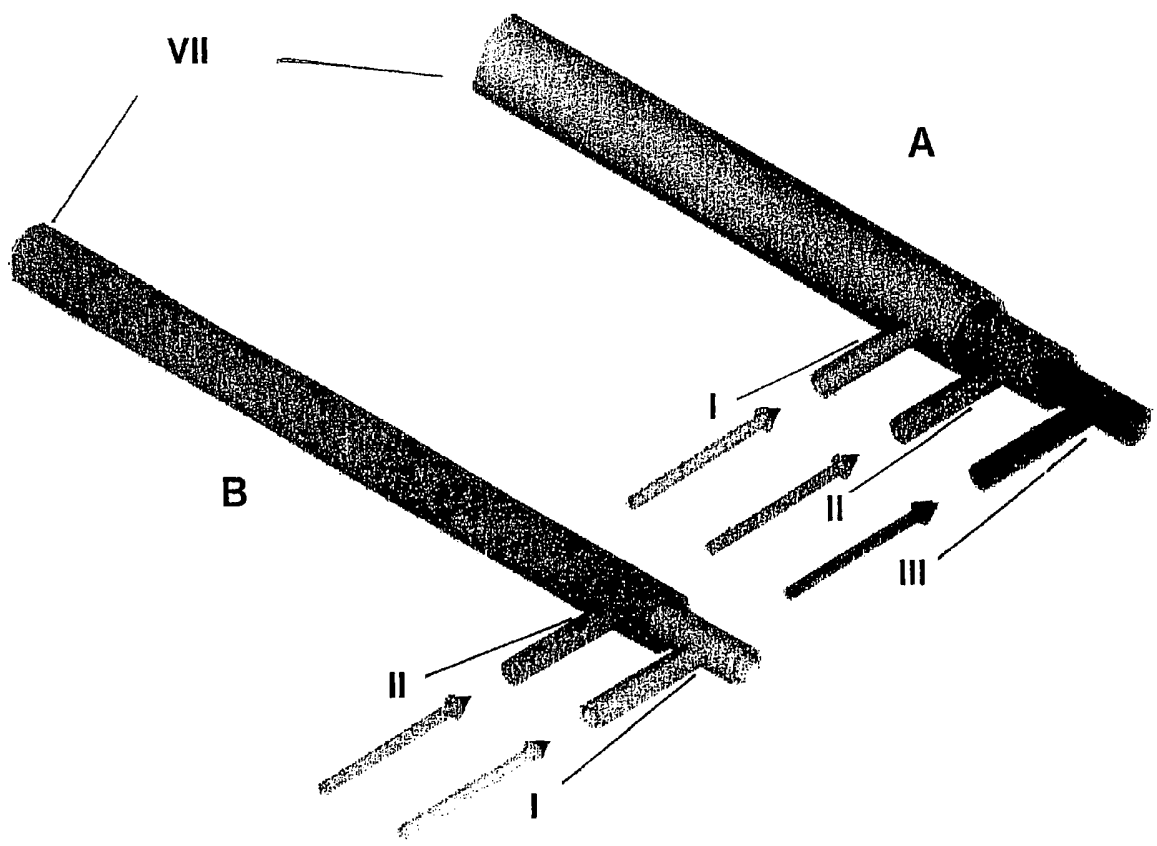


Fig. 1

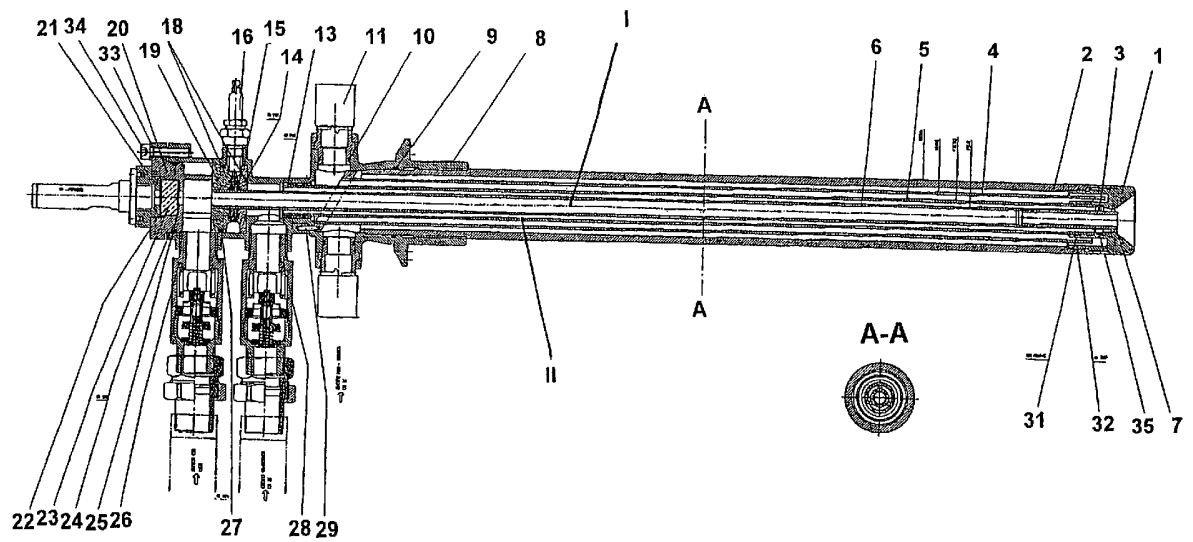


Fig. 2

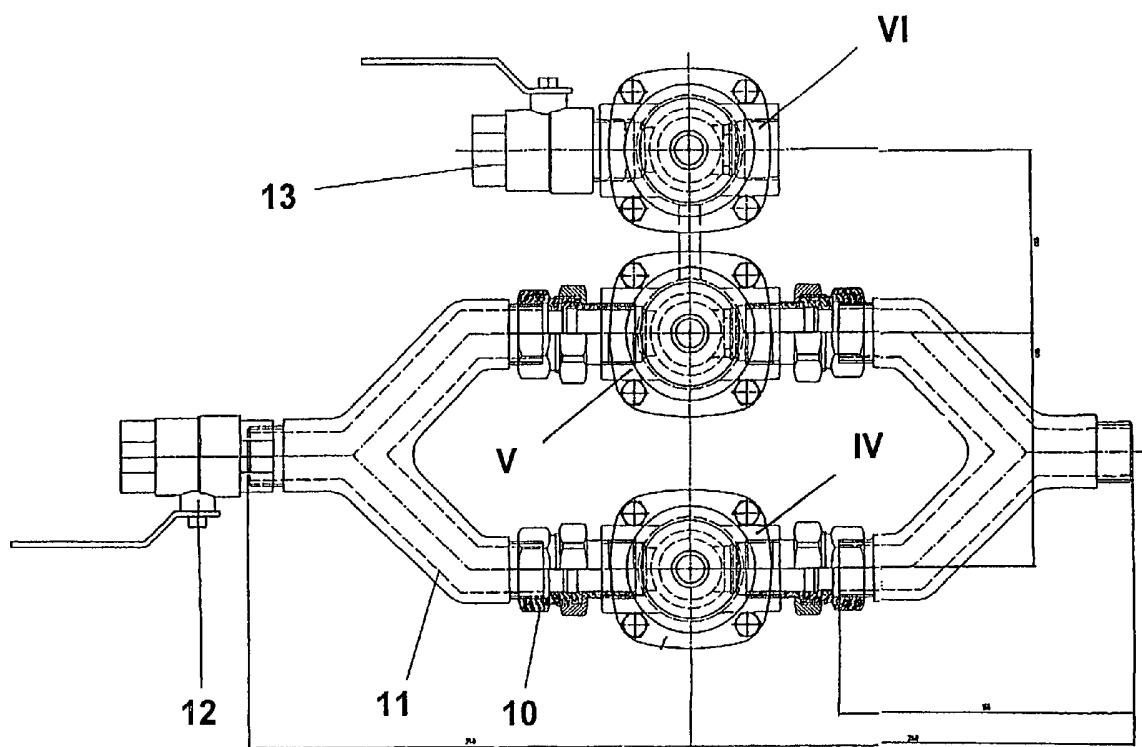


Fig. 3

RESUMO

"LANÇA DE OXIGÉNIO PARA A GASIFICAÇÃO A ALTA TEMPERATURA DE RESÍDUOS, BEM COMO PROCESSO PARA O FUNCIONAMENTO DA MESMA"

Lança de oxigénio para a gasificação a alta temperatura de resíduos heterogéneos, eventualmente previamente tratados termicamente, sendo que um canal para o transporte de oxigénio reactivo, idêntico a um canal para a alimentação de oxigénio de combustão, está realizado num canal comum e estando incluído um dispositivo de controlo, o qual controla a quantidade do oxigénio alimentado, em pelo menos dois estados de admissão diferentes, bem como um processo para fazer funcionar a mesma, sendo que a lança de oxigénio está em funcionamento permanentemente, com pelo menos uma chama de combustão e, num primeiro modo de funcionamento, os reagentes combustível e oxigénio são alimentados numa relação aproximadamente estequiométrica para a chama de combustão e, num segundo modo de funcionamento, o oxigénio é alimentado numa relação sobre-estoequiométrica para o combustível, de modo que esta proporção do oxigénio chega ao reactor de alta temperatura como parceiro de reacção.