

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2001.02.03	(73) Titular(es): GLATT INGENIEURTECHNIK GMBH	
(30) Prioridade(s): 2000.02.05 DE 10004939	NORDSTRASSE 12 D-99427 WEIMAR	DE
(43) Data de publicação do pedido: 2001.08.22	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2011.11.23	LOTHAR MÖRL	DE
029/2012	STEFAN HEINRICHS	DE
	GERHARD KRÜGER	DE
	MATTHIAS IHLOW	DE
	ELKA JORDANOVA	DE
	(74) Mandatário:	
	LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO	PT
	RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE SOPRO DE GÁS CONTROLÁVEL PARA APARELHOS DE LEITO FLUIDIFICADO**

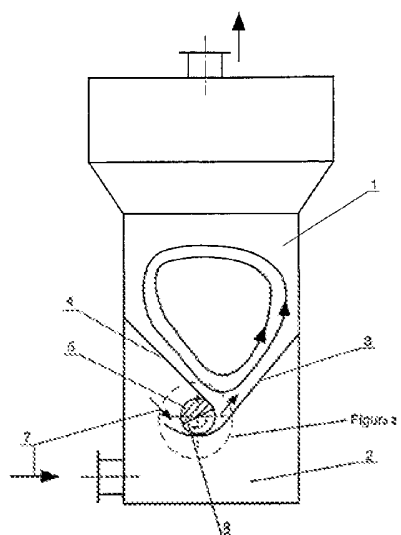
(57) Resumo:

O INVENTO DIZ RESPEITO A UM DISPOSITIVO DE SOPRO DE GÁS CONTROLÁVEL, A UTILIZAR DE PREFERÊNCIA EM APARELHOS DE LEITO FLUIDIFICADO ALONGADOS RECTANGULARES. PRETENDE-SE UM DISPOSITIVO DE SOPRO DE GÁS QUE PERMITA UMA REGULAÇÃO ESTABILIZADORA DO LEITO FLUIDIFICADO, FUNCIONE COM SEGURANÇA E NÃO REQUEIRA UM INVESTIMENTO TÉCNICO EXCESSIVO. O DISPOSITIVO DE SOPRO DE GÁS CONTROLÁVEL DE ACORDO COM O INVENTO POSSUI A FORMA DE UM CILINDRO 5 PROVIDO DE ABERTURAS 8 E DISPOSTO DE MODO NÃO SÓ A PODER RODAR NA PORÇÃO INFERIOR DA CÂMARA DE FLUIDIFICAÇÃO 1 DE UM APARELHO DE LEITO FLUIDIFICADO, ENTRE A PAREDE DE INFLUXO DO GÁS 3 E A PAREDE DE REFLUXO DO GÁS 4, COMO DE MODO A QUE A SUA PORÇÃO FECHADA FIQUE ADJACENTE À PAREDE DE REFLUXO 4 E A SUA PORÇÃO PROVIDA DE ABERTURAS 8 FIQUE ADJACENTE À PAREDE DE INFLUXO 3. O GÁS DE FLUIDIFICAÇÃO 7 FLUI PARA DENTRO DA CÂMARA DE FLUIDIFICAÇÃO 1 ATRAVÉS DAS ABERTURAS 8, CUJA SECÇÃO TRANSVERSAIS POSSUI UMA ÁREA EFECTIVA MODIFICÁVEL POR EFEITO DA ROTAÇÃO DO CILINDRO 5. A QUANTIDADE E A VELOCIDADE DO GÁS DE FLUIDIFICAÇÃO 7 PODEM SER ALTERADAS DE MODO A QUE SEJA OBTIDO UM LEITO FLUIDIFICADO ESTÁVEL. A INFLUÊNCIA SOBRE O FLUXO DE GÁS DE FLUIDIFICAÇÃO 7 DA ROTAÇÃO DO CILINDRO 5 É TÃO EFICAZ QUE EXCLUIR A OCORRÊNCIA DE PERTURBAÇÕES DO LEITO FLUIDIFICADO, POR MENORES QUE SEJAM.

RESUMO**"DISPOSITIVO DE SOPRO DE GÁS CONTROLÁVEL PARA APARELHOS DE
LEITO FLUIDIFICADO "**

O invento diz respeito a um dispositivo de sopro de gás controlável, a utilizar de preferência em aparelhos de leito fluidificado alongados rectangulares. Pretende-se um dispositivo de sopro de gás que permita uma regulação estabilizadora do leito fluidificado, funcione com segurança e não requeira um investimento técnico excessivo. O dispositivo de sopro de gás controlável de acordo com o invento possui a forma de um cilindro 5 provido de aberturas 8 e disposto de modo não só a poder rodar na porção inferior da câmara de fluidificação 1 de um aparelho de leito fluidificado, entre a parede de influxo do gás 3 e a parede de refluxo do gás 4, como de modo a que a sua porção fechada fique adjacente à parede de refluxo 4 e a sua porção provida de aberturas 8 fique adjacente à parede de influxo 3. O gás de fluidificação 7 flui para dentro da câmara de fluidificação 1 através das aberturas 8, cuja secção transversal possui uma área efectiva modificável por efeito da rotação do cilindro 5. A quantidade e a velocidade do gás de fluidificação 7 podem ser alteradas de modo a que seja obtido um leito fluidificado estável. A influência sobre o fluxo de gás de fluidificação 7 da rotação do cilindro 5 é tão eficaz que excluir a ocorrência de perturbações do

leito fluidificado, por menores que sejam.



DESCRIÇÃO**"DISPOSITIVO DE SOPRO DE GÁS CONTROLÁVEL PARA APARELHOS DE
LEITO FLUIDIFICADO "**

O invento diz respeito a um aparelho de leito fluidificado com pelo menos uma parede de influxo do gás e uma parede de refluxo do gás fronteira à parede de influxo, além de com um dispositivo de sopro de gás.

O aparelho de leito fluidificado de acordo com o invento exibe um dispositivo de sopro de gás controlável, a utilizar de preferência em aparelhos de leito fluidificado alongados rectangulares, cuja zona de influxo possui a forma de calha e cujas paredes de influxo e eventualmente também de refluxo se encontram inclinadas relativamente aos lados dos referidos aparelhos. O invento pode ser utilizado em aparelhos de leito fluidificado quer unilaterais, quer bilaterais.

Para fluidificar materiais diferenciados no que respeita quer às dimensões, quer às massas das suas partículas e dotados de formas em grande medida arbitrárias são necessários fluxos de gás de fluidificação reguláveis. Estes podem ser obtidos, por um lado, na medida em que sejam fornecidas quantidades variáveis de gás ao dispositivo de sopro de gás, mas por outro lado também na medida em que o

próprio dispositivo de sopro de gás seja executado enquanto dispositivo controlável.

Assim, em DE-OS 41 08 048 encontra-se descrito um dispositivo de sopro de gás que exhibe uma multiplicidade de elementos fluidificadores tubulares, cada um dos quais é provido de uma conduta de alimentação separada, destinada ao gás de fluidificação, exibindo cada uma das condutas de alimentação um órgão regulador destinado à regulação individual do fluxo de gás de fluidificação. O investimento técnico em termos de aparelhagem e de controlo que representa um tal dispositivo é muito elevado. Adicionalmente, gases de fluidificação circulantes requerem um grande investimento para efeito da sua purificação, no sentido de impedir depósitos quer nos órgãos reguladores, quer nos elementos fluidificadores, que perturbem o funcionamento.

Em DE-PS 37 05 342 e DE-OS 40 40 246, por exemplo, encontra-se descritas soluções em que o próprio dispositivo de sopro de gás foi executado enquanto dispositivo controlável. Em ambas as soluções, o dispositivo de sopro de gás exhibe fendas de largura modificável, com recurso às quais se pode variar o fluxo de gás de fluidificação. Em DE-OS 40 40 246, o dispositivo de sopro de gás é composto por elementos sobrepostos à maneira de uma gelosia. A largura das fendas situadas entre estes elementos pode ser alterada de modo a permitir influenciar deliberadamente o fluxo de gás de fluidificação.

Em DE-PS 34 00 397 encontra-se descrito um dispositivo de sopro de gás destinado a um aparelho de leito fluidificado alongado rectangular e bilateral. Este dispositivo de sopro de gás foi executado sob a forma de dois elementos em forma de calha, cobertos por um elemento em forma de telhado de modo a que, entre os elementos em forma de calha e o elemento em forma de telhado, se forme em cada uma das metades do aparelho de leito fluidificado uma abertura de influxo de gás de fluidificação. O elemento em forma de telhado possui no seu lado mais alto uma parede intercalar disposta obliquamente, a qual constitui a divisória entre ambas as metades do aparelho de leito fluidificado. Este elemento foi disposto de modo a poder variar em altura de modo a que a largura da fenda constituída pela abertura de influxo de gás de fluidificação possa ser alterada. O elemento em forma de telhado pode ser adicionalmente provido de fendas dispostas segundo o sentido de fluxo do gás de fluidificação, o que permite influenciar de forma especial o fluxo do referido gás. É além disso possível rodar o elemento em forma de telhado em torno de um eixo perpendicular à direcção de fluxo do gás de fluidificação, o que dá forma a uma abertura de afluxo do gás de fluidificação com a forma de uma fenda cuja largura varia ao longo do comprimento do aparelho de leito fluidificado. A desvantagem essencial do dispositivo de sopro de gás descrito consiste na sua grande propensão para perturbações em consequência da formação de depósitos nos componentes de controlo do fluxo de gás de fluidificação, os quais, em especial no caso de gases de fluidificação circulantes, re-

sultam da carga de partículas exibida pelo gás de fluidificação. O resultado destas deposições são limitações do funcionamento ou ciclos de manutenção ou limpeza frequentes. Adicionalmente, os dispositivos de sopro de gás descritos tendem a vibrar quando na presença de velocidades de fluxo elevados, não garantindo a exclusão de breves oscilações da carga. Outra desvantagem do dispositivo de sopro de gás descrito consiste na frequente queda de partículas do material que se pretende fluidificar em consequência das velocidades de fluxo local e temporalmente variáveis. O resultado são perturbações do processo ou dispositivos suplementares que reconduzam as partículas caídas.

Em US-A 4 094 534 foi dado a conhecer um dispositivo de sopro de gás com recurso ao qual o fluxo de gás para dentro de um espaço de gás adjacente, por exemplo num aparelho de leito fluidificado turbulento, pode ser regulado. Para este efeito, o dispositivo de sopro de gás conhecido exhibe placas rotativas no interior de um receptáculo estacionário, as quais se encontram fixadas num cilindro que serve de dispositivo de suporte e rotação, podendo rodar no interior de receptáculo estacionário. Mediante a rotação do cilindro, as placas são basculadas de modo a abrirem crescentemente duas secções transversais de passagem de gás fronteiras uma à outra.

O objectivo do invento é a produção de um aparelho de leito fluidificado com um dispositivo de sopro de gás controlável que não requeira um grande investimento

técnico em termos de aparelhagem, funcione com segurança e assegure períodos de funcionamento do aparelho de leito fluidificado longos e isentos de perturbações. Estava-se portanto perante a tarefa de desenvolver um aparelho de leito fluidificado com um dispositivo de sopro de gás em que pudesse ser em grande medida evitada a deposição de partículas contidas no fluxo de gás de fluidificação sobre os componentes controladores do fluxo de gás de fluidificação, depósitos esses que perturbariam o funcionamento do aparelho, ou em que esses depósitos pudessem ser removidos com o aparelho em funcionamento. Adicionalmente, o dispositivo de sopro de gás do aparelho de leito fluidificado deveria funcionar sem oscilações mesmo quando fossem elevadas as velocidades de fluxo e permitir movimentos de controlo rápidos para efeito da exclusão de breves flutuações da carga.

Este objectivo foi alcançado na medida em que o dispositivo de sopro consiste em pelo menos um cilindro provido de aberturas para a passagem do gás de fluidificação disposto na horizontal, e portanto de modo a rodar em torno do seu eixo longitudinal, na porção inferior da câmara de fluidificação do aparelho de leito fluidificado, entre a parede de influxo do gás e a parede de refluxo do gás e em que a secção transversal efectiva das aberturas destinadas ao fluxo de gás de fluidificação para dentro da câmara de fluidificação pode ser alterada.

O dispositivo de sopro de gás do aparelho de lei-

to fluidificado de acordo com o invento foi executado enquanto cilindro provido de aberturas perpendiculares ao seu eixo longitudinal e disposto de modo a poder rodar na porção inferior da câmara de fluidificação do aparelho de leito fluidificado cuja base é preferencialmente rectangular, entre a parede de influxo do gás 3 e a parede de refluxo do gás 4, de modo a fechar inferior ou lateralmente a câmara de fluidificação do aparelho de leito fluidificado junto à porção inferior da parede de refluxo do gás. Parte da parede lateral do cilindro constitui pelo menos parte do fundo ou da porção lateral inferior da parede de refluxo da câmara de fluidificação, constituindo uma outra parte da parede lateral do cilindro uma parte da parede da câmara de distribuição do gás da aparelhagem de leito fluidificado. A partir da câmara de distribuição, o gás de fluidificação alcança a câmara de fluidificação, dependendo a quantidade de gás que flui de uma para a outra da posição radial do cilindro e portanto da direcção e posição das aberturas. A quantidade do gás que flui para dentro da câmara de fluidificação pode ser influenciada mediante a rotação do cilindro. É inerente ao invento que estejam dispostos em torno da parede lateral do cilindro dispositivos de guiamento do fluxo de gás de fluidificação, pelo menos parte dos quais são de preferência lineares e adjacentes à parede lateral do cilindro. Os dispositivos de guiamento do fluxo de gás de fluidificação servem, por um lado, para guiar controlar melhor a quantidade de gás de fluidificação que penetra e, por outro lado, também para diminuir a deposição sobre o cilindro de partículas contidas no gás de fluidif-

cação ou promovem o desprendimento dos depósitos quando da rotação do cilindro.

É vantajoso que sob o cilindro esteja disposto um elemento em forma de calha, o qual pode ser constituídos, por exemplo, pela porção inferior da parede de influxo do gás da câmara de fluidificação. O elemento em forma de calha impede a queda para dentro da câmara de distribuição do gás de partículas que se encontrem na câmara de fluidificação. Partículas que, quando de oscilações da pressão, abandonem no sentido descendente o leito fluidificado são acumuladas no elemento em forma de calha, sendo transportadas de volta para a câmara de fluidificação pelo gás de fluidificação. A forma da secção transversal e a disposição das aberturas do cilindro podem ser muito variáveis. É decisivo no que toca à função do invento que as mesmas sejam configuradas e estejam dispostas de modo a que, quando da rotação do cilindro em torno do seu eixo longitudinal, num efeito conjugado com as paredes da câmara de fluidificação adjacentes à parede lateral do cilindro ou com dispositivos de guiamento do gás especiais, se realize uma alteração da área da secção transversal efectiva, das aberturas, a qual é determinante do afluxo do gás de fluidificação na câmara de fluidificação. Neste caso é também vantajoso no que respeita à configuração de leitos fluidificados especiais que, ao longo do eixo longitudinal do cilindro, possam ser produzidas secções transversais com áreas efectivas variáveis e por conseguinte fluxos variáveis de gás de fluidificação. Até à data foram obtidos bons resultados no que respeita à

capacidade de controlo do dispositivo de sopro de gás com fendas triangulares ou trapezoidais dispostas perpendicularmente ao eixo longitudinal do cilindro. Como é evidente, o invento não se limita às poucas formas referidas.

Uma outra configuração do invento resulta de executar o cilindro de modo a ser mais comprido do que a câmara de fluidificação, provê-lo de aberturas distintas segundo a direcção longitudinal no que respeita à área e/ou forma da secção transversal ou à posição e dispô-lo de modo a poder deslocar-se longitudinalmente. Pode deste modo exercer-se uma influência adicional sobre o fluxo de gás de fluidificação. Esta configuração do invento também permite realizar parâmetros do leito fluidificado nitidamente distintos sem proceder a grandes alterações do aparelho de leito fluidificado.

Uma outra possibilidade de configuração do dispositivo de sopro de gás de acordo com o invento consiste em executar o cilindro enquanto cilindro oco cuja parede lateral exhibe aberturas e dispor no seu interior um elemento de controlo com recurso ao qual pode ser alterada a área efectiva da secção transversal das aberturas. Este elemento de controlo pode consistir, por exemplo, num cilindro que também exhibe aberturas. Mediante rotação deste cilindro interno, altera-se a área efectiva da secção transversal das aberturas, a qual determina a passagem de gás. Como é evidente, o elemento de controlo também pode ser executado de forma diferente, por exemplo como semicilindro apoiado de

modo a poder rodar ou como elemento plano que se estende radialmente através do cilindro oco cujo interior divide em dois semicilindros, podendo rodar em torno do eixo do cilindro.

Além de pelas vantagens já descritas, o dispositivo de sopro de gás de acordo com o invento caracteriza-se por uma elevada flexibilidade da sua capacidade de controlo. Por seu intermédio podem ser completamente excluídas oscilações de carga breves, pelo que se pode obter leitos fluidificados estáveis e seguros, mesmo no caso de materiais difíceis de fluidificar.

Em seguida o invento será descrito em mais pormenor com recurso a um exemplo de execução. Nos desenhos correspondentes são mostrados:

Figura 1 uma secção transversal de um aparelho de leito fluidificado esquematizado provido de um dispositivo de sopro de gás de acordo com o invento;

Figura 2 uma secção transversal de um aparelho de leito fluidificado de acordo com o invento;

Figura 3 um cilindro provido de fendas triangulares de um aparelho de leito fluidificado de acordo com o invento;

Figura 4 uma secção transversal do cilindro provido de

fendas triangulares e

Figura 5 uma secção transversal de um aparelho de leito fluidificado bilateral esquematizado provido de um dispositivo de sopro de gás de acordo com o invento.

A aparelhagem de leito fluidificado representada na Figura 1 exhibe uma câmara de fluidificação 1 e, sob esta, uma câmara de distribuição do gás 2. A câmara de fluidificação encontra-se separada da câmara de distribuição do gás 2 por uma parede de influxo do gás 3, uma parede de refluxo do gás 4 e pelo dispositivo de sopro de gás 5 de acordo com o invento. A parede de influxo 3 e a parede de refluxo 4 encontram-se inclinadas relativamente à vertical. A parede de influxo 3 termina inferiormente em forma de calha. O dispositivo de sopro de gás 5 tem a forma de cilindro que exhibe fendas 8 triangulares, como se pode ver nas Figuras 3 e 4. O cilindro encontra-se disposto no aparelho de leito fluifificado de modo a poder rodar e a que a porção provida de fendas 8 seja adjacente à parede de influxo 3 que termina inferiormente em forma de calha e a porção fechada em forma de calota esférica seja adjacente à parede de refluxo 4. Tal como mostra a Figura 2, a parede de refluxo 4 e o dispositivo de afluxo de gás 5 encontram-se dispostos de modo a que o gás de fluidificação 7 penetre lateralmente na câmara de fluidificação 1. O gás de fluidificação 7 flui para fora da câmara de distribuição do gás 2 através das fendas 8 do cilindro 5, e penetra na câmara de

fluidificação 1. Mediante a rotação do cilindro 5 pode ser a área da secção transversal das fendas 8, por exemplo triangulares que efectivamente se encontra disponível para a passagem do gás de fluidificação 7. A velocidade de fluxo e a quantidade do gás de fluidificação 7 que penetra na câmara de fluidificação 1 podem então ser controladas de modo a que seja obtido um leito fluidificado estável e cilíndrico no interior da câmara de fluidificação 1. A influência sobre o fluxo do gás de fluidificação é de tal modo efectiva que ficam excluídas perturbações do leito fluidificado, por mais pequenas que sejam.

As partículas do material a ser fluidificado que caiam na sequência de oscilações da pressão acumulam-se na parede de influxo do gás 3 que termina inferiormente em forma de calha, sendo reconduzidas para o leito fluidificado pelo gás de fluidificação 7.

A configuração do dispositivo de sopro de gás de acordo com o invento impede em grande medida a ocorrência de depósitos que possam impedir a entrada de gás na câmara de fluidificação. As deposições que mesmo assim se verificarem soltam-se quando da rotação do cilindro 5.

Na Figura 5 é mostrado um aparelho de leito fluidificado bilateral com dispositivos de afluxo de gás de acordo com o invento.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERÊNCIA

- 1 câmara de fluidificação
- 2 câmara de distribuição do gás
- 3 parede de influxo do gás
- 4 parede de refluxo do gás
- 5 cilindro
- 6 dispositivo de guiamento do gás
- 7 gás de fluidificação
- 8 aberturas, fendas

Lisboa, 3 de Fevereiro de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de leito fluidificado com pelo menos uma parede de influxo de gás (3) e uma parede de refluxo do gás (4), que é fronteira à parede de influxo de gás (3), além de com um dispositivo de sopro de gás controlável, **caracterizado por** o dispositivo de sopro de gás ser composto por pelo menos um cilindro (5) provido de aberturas (8) destinadas a dar passagem ao gás de fluidificação (7) e disposto horizontalmente na porção inferior da câmara de fluidificação (1), entre as paredes de influxo do gás (3) e de refluxo do gás (4), de modo a poder rodar em torno do seu eixo longitudinal, **e por** a secção transversal efectiva das aberturas (8) que permitem o afluxo do gás de fluidificação (7) na câmara de fluidificação (1) poder ser alterada mediante a rotação do cilindro (5).

2. Aparelho de leito fluidificado de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** em torno do cilindro (5) estarem dispostos um ou mais dispositivos de guiamento (6) do gás de fluidificação.

3. Aparelho de leito fluidificado de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** pelo menos um dos dispositivos de guiamento (6) do gás de fluidificação ser linear e longitudinalmente adjacente ao cilindro (5).

4. Aparelho de leito fluidificado de acordo com

uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado por** sob o cilindro (5) se encontrar disposta uma calha parcialmente envolvente da parede lateral do cilindro segundo a direcção radial.

5. Aparelho de leito fluidificado de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado por** a parede de influxo do gás (3) da câmara de fluidificação (1) do aparelho de leito fluidificado terminar inferiormente em forma de calha que envolve parcialmente o cilindro (5) segundo a direcção radial.

6. Aparelho de leito fluidificado de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado por** as aberturas (8) que permitem a passagem do gás de fluidificação (7) segundo a direcção do eixo longitudinal do cilindro (5) serem dimensionadas no que respeita à sua secção transversal efectiva de modo a que possam ser atravessadas por volumes variáveis de gás de fluidificação (7).

7. Aparelho de leito fluidificado de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** as aberturas (8) que permitem a passagem do gás de fluidificação (7) segundo a direcção do eixo longitudinal do cilindro (5) serem dimensionadas no que respeita à sua secção transversal efectiva e estejam dispostas de modo a que possam ser atravessadas por volumes variáveis de gás de fluidificação (7) em função da posição radial do cilindro (5) ao longo do seu eixo longitudinal.

8. Aparelho de leito fluidificado de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado por** as aberturas (8) que permitem a passagem do gás de fluidificação (7) serem executadas no cilindro enquanto fendas dispostas lateralmente e perpendiculares ao eixo longitudinal do cilindro (5).

9. Aparelho de leito fluidificado de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado por** a área da secção transversal das fendas (8) ser triangular.

10. Aparelho de leito fluidificado de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado por** o cilindro (5) ser executado como cilindro oco cuja parede lateral exhibe aberturas **e por** no interior do cilindro oco estar disposto um elemento de controlo cum recurso ao qual pode ser alterada a secção transversal efectiva das aberturas.

11. Aparelho de leito fluidificado de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado por** o elemento de controlo montado no interior do cilindro oco ser executado enquanto cilindro provido de aberturas e apoiado de modo a poder rodar.

12. Aparelho de leito fluidificado de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado por** o comprimento do cilindro (5) ser superior ao comprimento da câmara de fluidificação (1) do aparelho de leito fluidificado, **por** o cilindro (5) exhibir segundo a direcção longitudinal aber-

turas (8) variáveis no que respeita à área e/ou à forma e/ou à posição da sua secção transversal **e por** o cilindro (5) estar disposto de modo a poder deslocar-se segundo a direcção longitudinal.

Lisboa, 3 de Fevereiro de 2012

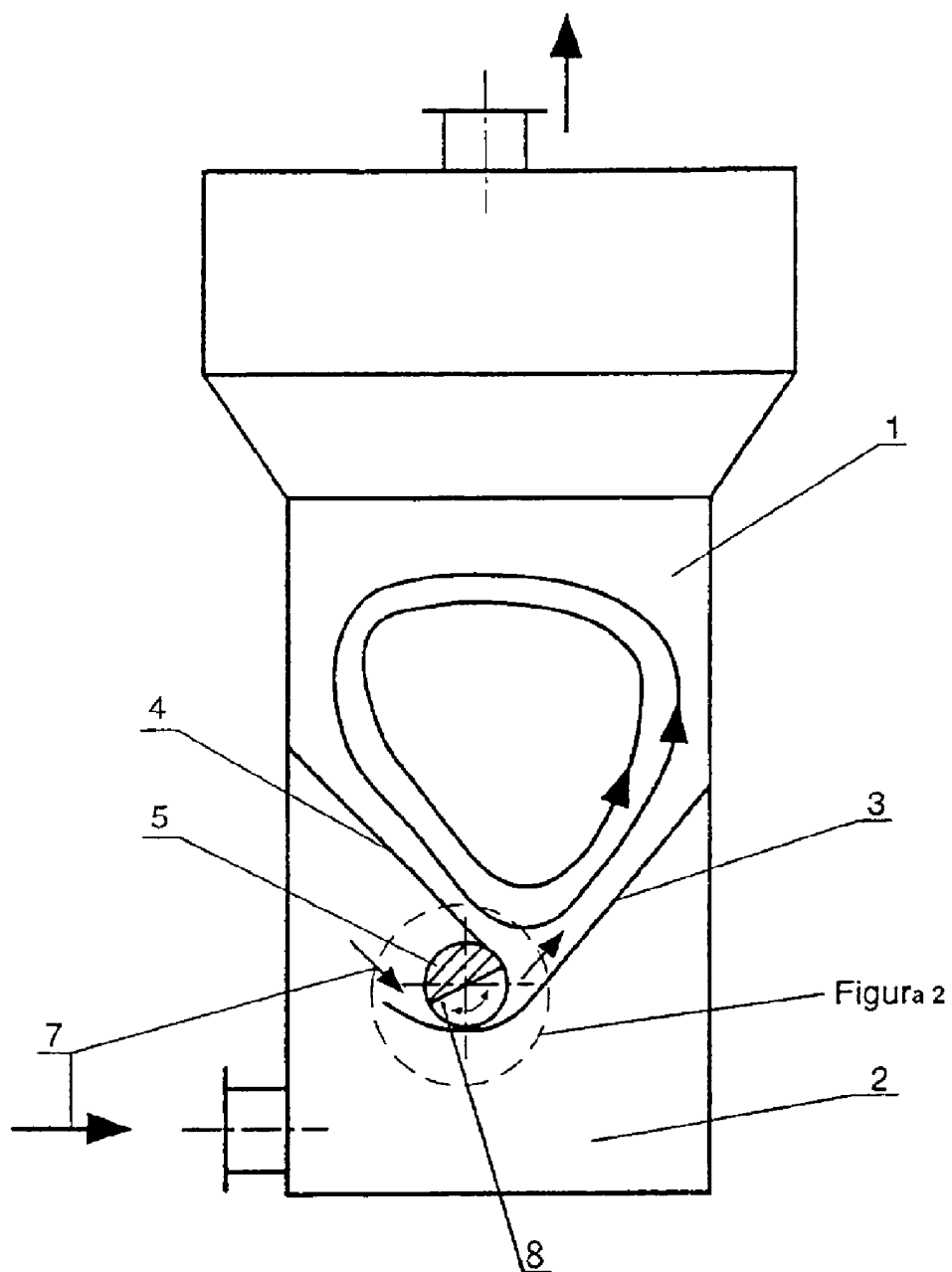
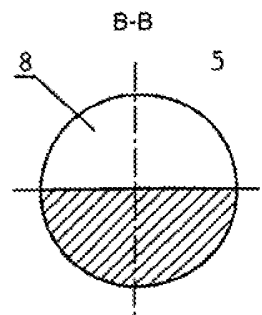
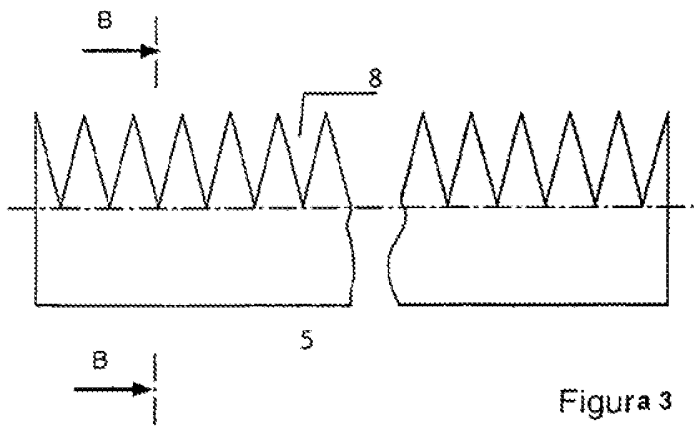
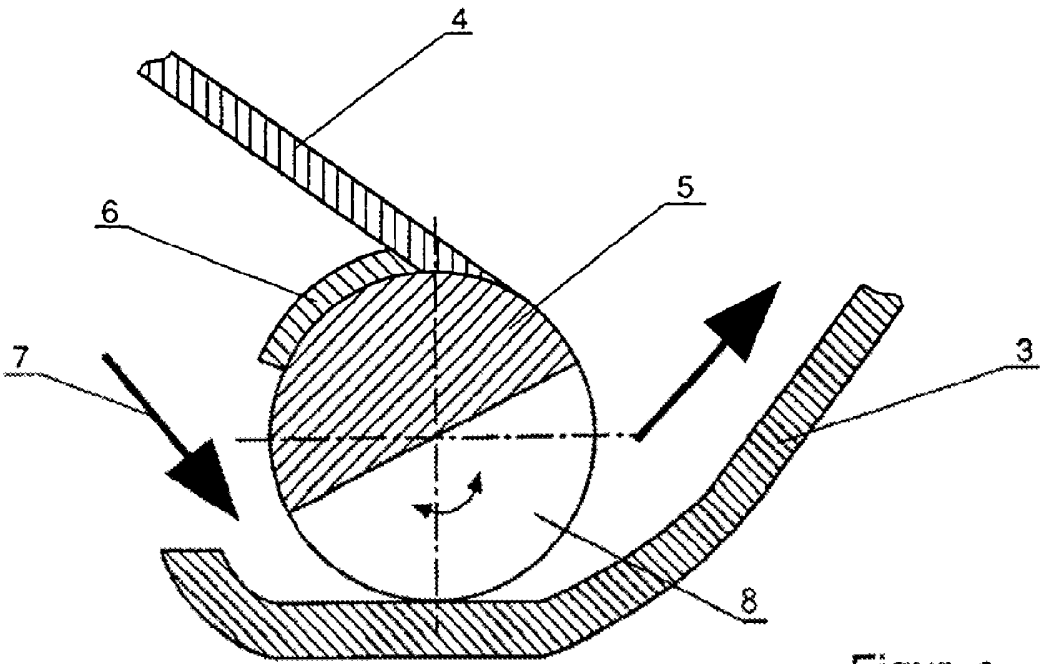


Figura 1



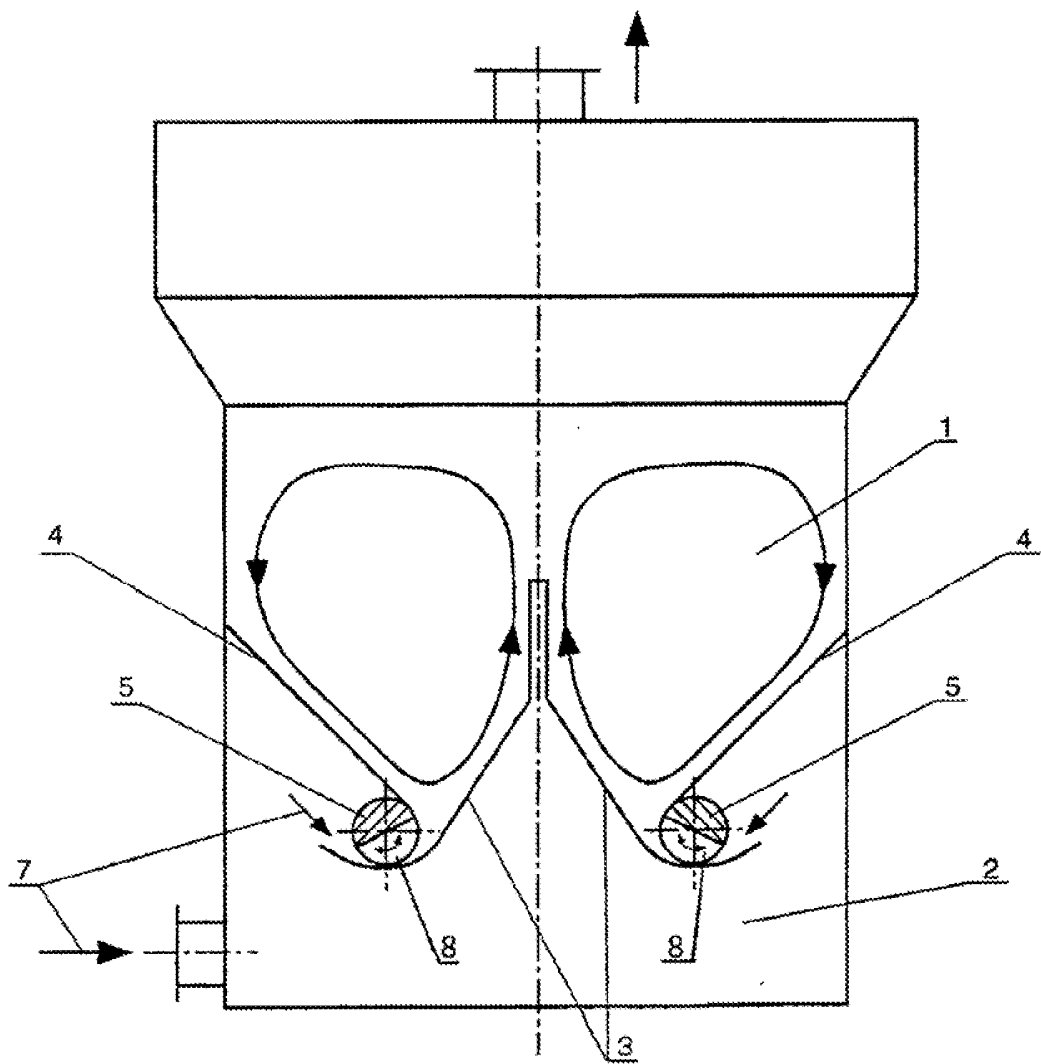


Figura 5

DOCUMENTOS CITADOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos citados pelo requerente foi estabelecida exclusivamente para informação do leitor e não é parte integrante do documento de patente europeia. Foi organizada com o maior cuidado; o IEP não assume contudo qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente citados na descrição

- DE OS 4108048 A
- DE PS 3705343 C
- DE OS 4040246 A
- DE PS 3100307 C
- US 4095534 A