



(19) INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
PORTUGAL

(11) **Número de Publicação:** PT 1062048 E

(51) **Classificação Internacional:** (Ed. 6 )  
B05B001/34 A F23D011/26 B  
F23D011/38 B

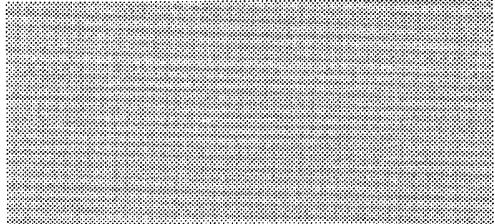
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) <b>Data de depósito:</b> 1999.03.17	(73) <b>Titular(es):</b> JURGEN KOHLMANN AM WEINBERGSRAIN 24 D-06217 GEUSA	DE
(30) <b>Prioridade:</b> 1998.03.18 DE 19811736	GUNTER SLOWIK GOTTHARDSTRASSE 2 D-06217 MERSEBURG	DE
(43) <b>Data de publicação do pedido:</b> 2000.12.27	(72) <b>Inventor(es):</b> JURGEN KOHLMANN GUNTER SLOWIK	DE DE
(45) <b>Data e BPI da concessão:</b> 2001.06.27	(74) <b>Mandatário(s):</b> MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO 50, 5 <sup>a</sup> AND. 1269-163 LISBOA	PT

(54) **Epígrafe:** PROCESSO PARA ALTERAÇÃO DO MOVIMENTO DE ROTAÇÃO DE UM FLUIDO, NA CÂMARA DE ROTAÇÃO DE UM PULVERIZADOR, E SISTEMA DE PROPULSÃO A JACTO

(57) **Resumo:**

PROCESSO PARA ALTERAÇÃO DO MOVIMENTO DE ROTAÇÃO DE UM FLUIDO, NA CÂMARA DE ROTAÇÃO DE UM PULVERIZADOR, E SISTEMA DE PROPULSÃO A JACTO



Campo das Cebolas - 1149 - 035 LISBOA  
 Telefs.: 21 881 81 00  
 Linha azul: 808 200 689  
 Fax: 21 887 53 08 - 21 886 00 66  
 E-mail: inpi @ mail. telepac. pt

### FOLHA DO RESUMO



INSTITUTO NACIONAL  
 DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
 MINISTÉRIO DA ECONOMIA

<table border="1"> <tr> <td>PAT. INV.</td> <td>MOD. UTI.</td> <td>MOD. IND.</td> <td>DES. IND.</td> <td>TOP. SEMIC.</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">N.º 1062048</td> <td colspan="2">N.º Objectos 11</td> <td>N.º Desenhos 22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">N.º 11</td> <td colspan="3">DATA DO PEDIDO / / 22</td> </tr> </table>					PAT. INV.	MOD. UTI.	MOD. IND.	DES. IND.	TOP. SEMIC.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N.º 1062048		N.º Objectos 11		N.º Desenhos 22	N.º 11		DATA DO PEDIDO / / 22			CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL 51
PAT. INV.	MOD. UTI.	MOD. IND.	DES. IND.	TOP. SEMIC.																					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
N.º 1062048		N.º Objectos 11		N.º Desenhos 22																					
N.º 11		DATA DO PEDIDO / / 22																							
<p><b>REQUERENTE</b> (71)          (NOME E MORADA) GÜNTER SLOWIK, alemão, comerciante, com sede em Gotthardstrasse 2, 06217 Merseburg, ALEMANHA e JÜRGEN KOHLMANN, alemão, comerciante, com sede em Am Weinbergsrain 24, 06217 Geusa, ALEMANHA</p> <p>CÓDIGO POSTAL          </p> <p>INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) (72)</p>																									
<p><b>REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S)</b> (30)</p> <table border="1"> <tr> <td>DATA DO PEDIDO</td> <td>PAÍS DE ORIGEM</td> <td>N.º DO PEDIDO</td> </tr> <tr> <td>18-03-98</td> <td>ALEMANHA</td> <td>19811736</td> </tr> </table>					DATA DO PEDIDO	PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO	18-03-98	ALEMANHA	19811736	FIGURA ( para interpretação do resumo)														
DATA DO PEDIDO	PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO																							
18-03-98	ALEMANHA	19811736																							
<p><b>EPÍGRAFE</b> (54)          "PROCESSO PARA ALTERAÇÃO DO MOVIMENTO DE          ROTAÇÃO DE UM FLUIDO, NA CÂMARA DE ROTAÇÃO DE          UM PULVERIZADOR, E SISTEMA DE PROPULSÃO A          JACTO"</p>																									
<p><b>RESUMO</b> (max. 150 palavras) (57)</p>																									

Scanned by  
 ScanSoft®

Descrição

**"Processo para alteração do movimento de rotação de um fluido, na câmara de rotação de um pulverizador, e sistema de propulsão a jacto"**

A invenção refere-se a um processo para alteração do movimento de rotação de um fluido, na câmara de rotação de um pulverizador e a um sistema de propulsão a jacto. Este tipo de pulverizadores é especialmente utilizado em queimadores industriais, maçaricos a óleo, e em mecanismos para lavagem de gases de combustão e para dessecação de alimentos por pulverização.

Em caso de atomização de líquidos, com o auxílio de pulverizadores rotativos, é frequentemente desejada uma possibilidade de alteração da característica da atomização. Com a alteração da velocidade periférica (do movimento de rotação e, respectivamente, do componente de rotação) do fluido, na câmara de rotação, pode ser exercida influência sobre o tamanho das gotas do spray correspondente. Neste caso, é importante que a alteração da velocidade periférica possa ser efectuada, independentemente da carga de líquido, e também sem que tenham de ser efectuadas quaisquer alterações mecânicas no pulverizador.

Uma variante apresenta os chamados pulverizadores de spill-return/derramamento-retorno (pulverizadores de bypass/derivação). No caso destes pulverizadores, o líquido tangencial é conduzido na câmara de rotação e é desviado, tanto a partir da abertura de saída (de fluido) do pulverizador, como também através de uma abertura da corrente de retorno, no centro do eixo. Este componente da carga de líquido é novamente conduzido, de volta ao reservatório de líquido. Através da alteração da quota de

retrocesso, a carga de líquido que é atomizado pode ser mantida constante, apesar da velocidade de entrada do líquido na câmara de rotação poder ser alterada, podendo com isso ser regulada quanto à força de rotação e, consequentemente, quanto à qualidade das gotas. A desvantagem desta solução reside na necessidade de ter de conduzir o líquido num circuito. A margem de regulação do pulverizador de spill-return encontra-se definida conforme exposto abaixo.

Através da margem de regulação pretendida, dá-se uma alteração significativa do ângulo do feixe.

São também já conhecidos os "pulverizadores dúplex" (DE-PS 893 133 e US-PS 2.628.867), os quais são utilizados para atomização de combustíveis. Os pulverizadores possuem uma câmara de rotação, onde o combustível é conduzido por um maior número de canais de alimentação tangenciais e onde é deslocado mediante rotação sobre um eixo. Os pulverizadores podem compreender, no ponto de ligação para a câmara de rotação, superfícies de corte transversal distintas, e os canais de alimentação tangenciais encontram-se ligados às tubagens de alimentação separadas. Numa das tubagens de alimentação está integrada uma válvula no interior do pulverizador, a qual é aberta em função da pressão de admissão existente na outra tubagem de alimentação e a qual permite a alimentação de uma maior quantidade de combustível. A desvantagem dos "pulverizadores dúplex" reside sobretudo no facto de, com estes, ser apenas possível realizar uma possibilidade de regulação e respectivamente uma possibilidade de comando limitadas, dependendo da pressão de admissão e respectivamente da carga adjacentes. Na patente US-PS 4.796.815 é descrita uma cabeça de chuveiro para duche manual, em que a corrente de água de entrada é conduzida por dois canais tangenciais e por dois canais radiais, numa câmara de rotação, onde se encontra ainda uma esfera rotativa. Por meio de um elemento de ajuste de comando manual, a alimentação de água na

cabeça do chuveiro pode ser alterada: ou se encontra tapada a entrada da água nos canais tangenciais ou nos canais radiais, ou se encontram apenas parcialmente tapados os canais radiais e tangenciais. Com estas possibilidades de ajuste obtém-se tipos de pulverização distintos. A desvantagem desta cabeça de chuveiro reside no facto de, para criação de tipos de pulverização distintos, o elemento de ajuste estar disposto no interior da câmara de rotação e de, por intermédio desta, serem alteradas as superfícies de corte dos canais tangenciais e respectivamente radiais. A cabeça de chuveiro em questão está limitada, quando à sua utilização, basicamente à área de serviços sanitários.

A partir da patente DE 39 36 080 C2, conheceu-se um processo para variação dos componentes da velocidade periférica da corrente de rotação de um fluido na saída (de fluido) de um pulverizador de rotação com mais tubagens tangenciais. A corrente de matéria total do fluido é dividida, por meio de um processo de divisão, em pelo menos duas correntes parciais, em que pelo menos uma corrente parcial pode ser alterada no que se refere à sua dimensão. As correntes parciais são conduzidas aos canais de alimentação tangenciais do espaço de rotação.

Surge como desvantagem, o facto da margem de regulação que pode ser alcançada, estar dependente do número de canais de alimentação, de forma que aumenta a despesa de fabrico do pulverizador com maior margem de regulação. É quase alcançada uma simetria de rotação, permanecendo contudo pequena a margem de regulação. Os pulverizadores tradicionais para utilização em queimadores industriais, possuem a desvantagem da carga de combustão ter de permanecer constante, porque se tal não acontecer dá-se a emissão de uma substância nociva, sobretudo quando é alterada a carga. Frequentemente, recorre-se a um maior número de pulverizadores, em que podem alcançar-se condições ideais, apenas para um modo de funcionamento.

Nos sistemas de propulsão a jacto tradicionais, utilizados

para a dessecação por pulverização, é necessário um tempo de colocação do sistema em funcionamento, durante a conversão do produto, de 2 a 3 horas. O pó produzido durante o tempo de colocação em funcionamento, não pode continuar a ser utilizado e tem de ser reciclado, o que implica custos avultados. No entanto, não pode ser exercida com os sistemas de pulverização tradicionais, durante a produção, qualquer influência sobre as alterações da qualidade do produto e das especificações do produto. A origem destas desvantagens do pulverizador de rotação tradicional está na sua margem de regulação limitada e que não é suposto ser alcançada.

A invenção tinha como objectivo criar um processo melhorado para alteração do movimento de rotação de um fluido na câmara de rotação de um pulverizador, que permitisse accionar um pulverizador com uma grande margem de regulação e, com isso, alcançar ao máximo uma qualidade comparável de gotas (diâmetro das gotas médias e divisão das gotas), ou seja, a possibilidade de poder regular o diâmetro das gotas médias, em caso de corrente de volume constante, ou de manter constante o espectro da gota, em caso de regulação da corrente volumétrica. Posteriormente, deve ser criado um sistema de propulsão a jacto próprio, a fim de levar a cabo o processo.

De acordo com a invenção, tal objectivo é alcançado, através das características apresentadas nas reivindicações 1 e 18. Nas reivindicações 2 a 17 são apresentadas correspondentes variantes de aperfeiçoamento do tipo de processo apresentado. Os aperfeiçoamentos vantajosos do sistema de propulsão a jacto são objecto das reivindicações 19 a 32.

O tipo de processo apresentado para dividir as correntes parciais pelos canais de alimentação tangenciais, os quais

se distinguem nas suas superfícies de corte transversal existentes no ponto de junção para a câmara de rotação, em que, no caso de uma divisão das correntes parciais por mais do que dois canais de alimentação tangenciais, são formadas as superfícies de corte transversal do total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação que derivam da corrente parcial correspondente, distinguindo-se consequentemente os totais das superfícies transversais nos pontos de junção para a câmara de rotação das correspondentes correntes parciais, conduz a um alargamento considerável da margem de regulação, durante o funcionamento do sistema de pulverização. Constitui uma vantagem na aplicação prática do pulverizador, a possibilidade de comando do espectro das gotas perante uma corrente volumétrica constante, ou de manter constante o espectro das gotas, perante a alteração da corrente volumétrica.

Com o fluido idealizado devem também prever-se, no âmbito da presente invenção, misturas de diversos fluidos com ou sem substâncias sólidas.

As possibilidades de comando para as diversas aplicações do pulverizador, criadas através do novo tipo de processo, conduzem a uma produtividade melhorada dos equipamentos de produção e a uma redução significativa dos custos.

A fim de assegurar uma margem de regulação elevada, as superfícies de corte transversal devem distinguir-se em mais do que o quádruplo. A carga de líquido é dividida, de acordo com a invenção, em mais correntes de carga que compreendem superfícies de corte transversal distintas. As superfícies de corte transversal têm um papel determinante durante a entrada do líquido na câmara de rotação (ponto de junção do canal de alimentação e da câmara de rotação) uma vez que, neste ponto, a velocidade periférica é determinada na periferia da câmara de rotação. Caso seja ambicionada uma elevada potência de rotação para obter um fino espectro das gotas, a corrente parcial deve ser aumentada, com a

qual são carregados os canais de alimentação que compreendem o corte transversal mais pequeno e invertido. Os valores intermédios são regulados continuamente. A forma mais simples de exercer influência sobre a carga de uma corrente parcial consiste na utilização de uma válvula. A outra finalidade para a qual pode servir o processo, consiste na manutenção de uma determinada força de pulverização, na saída (de fluido) da câmara de rotação. A este respeito, a proporção do total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação, os quais são carregados em caso de carga total, e a proporção do total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação, os quais são carregados em caso de carga parcial, devem ser pelo menos tão grandes quanto a proporção pretendida de correntes volumétricas em carga total e em carga parcial.

O princípio da condução do movimento rotativo, de acordo com a invenção, é utilizado perante a atomização de líquidos em pulverizadores com uma só matéria e com duas matérias, em que, ou o líquido ou o gás, ou ambos, estão providos de uma velocidade periférica no pulverizador. A utilização dá-se dessa forma, para que o processo seja aplicado, tanto no líquido como no gás, ou em ambos. Desta forma, é possível, no caso do pulverizador com uma só matéria, exercer influência sobre a qualidade das gotas, sem alterar a proporção de carga de líquido/carga de gás. Neste caso, não é de desconsiderar a finalidade com que é atomizado o líquido. Isto pode acontecer na torre de secagem, por exemplo para as gotas sucessivas de uma suspensão. Também pode ser contudo atomizado óleo, o qual é queimado na saída (de fluido) do pulverizador, como costuma suceder no queimador. No entanto, o fluido pode também ser um gás. É possível verificar-se este caso nos pulverizadores com maior número de matérias, em que o gás está provido de um componente de rotação destinado a atomizar o líquido. Contudo, o gás pode também estar

provisto de um componente de rotação, sem a presença do líquido, tal como sucede nos queimadores de gás, os quais trabalham com uma nova circulação, próximo da saída (de fluido) do pulverizador. Por fim, a combinação do princípio, de acordo com a invenção, é possível através do processo de *spill-return*, a fim de criar ainda um alargamento da margem de regulação. Na maioria dos mecanismos para dessecção por pulverização é proibida, mediante razões muito distintas, a aplicação de pulverizadores de corrente de retorno. Com estes equipamentos era-se obrigado, até à data, a funcionar com uma geometria de pulverização pré-determinada. As frequentes alterações do produto obrigam a uma nova escolha do sistema de pulverização e, devido à troca dos pulverizadores necessária, obrigam à montagem e desmontagem do mecanismo. Através do novo sistema, é possível uma adaptação ao funcionamento em curso e, por intermédio de uma medição constante do parâmetro do produto é possível efectuar uma regulação. As alterações do parâmetro do produto, as quais abrangem o pulverizador, no que se refere ao desgaste, podem ser comparadas por um certo tempo, podendo assim ser prolongado o período de utilização da torre pulverizadora. Durante a utilização da invenção na área da combustão do óleo, consegue conduzir-se sem tubagem de retrocesso, uma zona de carga contínua sem alteração do ângulo do raio, com uma dimensão das gotas praticamente constante. Tal actua sobre a efectividade de todo o mecanismo de aquecimento e sobre o tempo de vida da caldeira, uma vez que perante as exigências de calor irregulares, não é necessário efectuar uma montagem e uma desmontagem frequentes do queimador.

Também no caso dos queimadores de gás e de pó de carvão, o processo de acordo com a presente invenção pode ser utilizado de forma bem sucedida, sobretudo para influência da forma da chama do queimador.

Em caso de utilização da invenção na atomização de

combustível nas turbinas, é possível uma reacção sobre as exigências de funcionamento distintas. No caso das turbinas do avião, é necessário o ajuste da atomização de combustível nas turbinas, devido às diversas exigências da carga (fase de arranque, voo regular), ou devido às diversas condições para combustão (a densidade do ar e a sua composição alteram-se em função da altitude). Isto só é possível com a utilização do processo, de acordo com a invenção.

Outros modelos de construção detalhadas para o tipo de processo em causa e a construção do pulverizador, são representados de seguida sob a forma dos exemplos de modelos de construção.

Consoante o desenho correspondente, representam

Fig. 1 pulverizador, de acordo com a invenção, em apresentação espacial esquemática,

Fig. 2 corte longitudinal, de acordo com linha A-A representada na Fig. 1,

Fig. 3 corte longitudinal, de acordo com linha B-B representada na Fig. 1,

Fig. 4 vista inferior do pulverizador, de acordo com a Fig. 1, sem placa de protecção,

Fig. 5 esquema de ligações para divisão da corrente parcial, para o pulverizador representado na Fig. 1,

Fig. 6 outra variante do modelo de construção de um pulverizador em representação da explosão, em duas perspectivas diferentes,

Fig. 7 corpo de rotação do pulverizador, de acordo com a Fig. 6,

Fig. 8 outro corpo de rotação para um pulverizador, de acordo com a Fig. 6,

Fig. 9 vista frontal sobre um corpo de rotação, em representação ampliada,

Fig.10 corte, ao longo da linha A-A assinalada na Fig.9, aqui representado com uma rotação de 90°,

Fig.11 esquema de ligações para um pulverizador com dois canais de alimentação tangenciais,

Fig.12 esquema de ligações para um pulverizador com quatro canais de alimentação tangenciais,  
e

Fig.13 esquema de ligações para outro pulverizador com quatro canais de alimentação tangenciais.

O pulverizador representado na Fig.1, consiste num corpo do pulverizador 1 e nas placas de cobertura e respectivamente do pulverizador 2, dispostas na parte lateral de saída (de fluido) do pulverizador. No corpo do pulverizador 1 encontram-se dispostas, por cima da câmara de rotação 3, duas tubagens de alimentação 5a e 5b, que se distanciam uma da outra, no sentido axial, e cujas aberturas de entrada são desviadas em 90°. As tubagens de alimentação 5a e 5b correm horizontalmente, afastadas da placa do pulverizador 2. As aberturas das tubagens de alimentação 5a e 5b encontram-se ligadas por tubagens separadas 8, 9, a uma tubagem central 10 para condução da corrente total de fluido  $F_g$  (Fig. 5). Na tubagem 10 existe uma bomba impulsionadora 11. Na tubagem 8, que deriva da tubagem 10 e está ligada à tubagem de alimentação 5b, está integrada uma válvula 7 que funciona como órgão de comando. No desenho existente, abdicou-se das características de ajuste das tubagens e da ligação do corpo do pulverizador 1 e da placa de protecção 2, uma vez que se trata de representar técnicas de ligação trabalhadas pelo técnico.

Na placa de protecção 2 é incorporada a abertura de saída (de fluido) do pulverizador 6 disposta sobre o eixo central do pulverizador, a qual estabelece ligação com a câmara de rotação 3 que se encontra acima da placa de protecção 2 (Figuras 2 e 3). A câmara de rotação 3 possui uma altura constante e um diâmetro que compreende cinco vezes o

diâmetro da abertura de saída (de fluido) do pulverizador 6, na placa de protecção 2. Na câmara de rotação 3 desembocam quatro canais de alimentação tangenciais 4a, 4b, 4c e 4d, os quais compreendem no ponto de junção para a câmara de rotação 3, respectivamente a mesma altura. Os canais que permanecem dispostos respectivamente uns em frente aos outros 4a e 4c e respectivamente 4b e 4d, encontram-se ligados pelos canais dispostos na vertical 4a', 4b', 4c' e 4d', às tubagens de alimentação 5a e respectivamente 5b. Os canais de alimentação 4a e 4c, os quais compreendem o mesmo corte transversal, no ponto de junção para a câmara de rotação, estão ligados pelos canais verticais 4a' e 4c', à tubagem de alimentação 5a. Sobre a definição da "superfície de corte transversal", seguem-se mais pormenores. A tubagem de alimentação 5b está ligada pelos canais verticais 4b' e 4d', aos canais de alimentação tangenciais 4b e 4d, os quais compreendem também, no ponto de junção para a câmara de rotação 3, o mesmo corte transversal. Os canais de alimentação 4a e respectivamente 4c, e 4b e respectivamente 4d, distinguem-se no ponto de junção para a câmara de rotação 3, quanto ao seu corte transversal; os canais de alimentação 4a e 4c compreendem uma largura mais estreita do que os canais de alimentação 4b e 4d. A disposição radial deslocada dos canais de alimentação individuais, no que se refere ao seu eixo central, de 90°, respectivamente, foi seleccionada dessa forma devido à conservação da simetria da corrente do fluido na câmara de rotação 3.

O processo e o dispositivo têm um esclarecimento conjunto, no que se refere ao alcance da margem de regulação. Considerar-se-á, em primeiro lugar, o facto da qualidade das gotas dever permanecer constante, perante uma carga total alterada. Tal constitui uma exigência, por exemplo no caso dos queimadores a óleo.

Na carga total, a carga de líquidos total  $F_g$  é dividida sobre todos os canais de alimentação tangenciais 4a, 4b, 4c

e 4d, através da formação de correntes parciais tangenciais  $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$ ,  $T_{t3}$  e  $T_{t4}$ . Isto sucede para que a corrente de fluido total  $F_g$  seja distribuída por duas correntes parciais  $T_1$  e  $T_2$ , com as quais são respectivamente carregadas as tubagens de alimentação 5a e 5b. A corrente parcial  $T_2$ , com a qual são carregados os canais de alimentação tangenciais 4b e 4d, e por conseguinte as correntes parciais tangenciais  $T_{t2}$  e  $T_{t4}$  (Figura 5), pode ser influenciada por meio de um comando da válvula 7, ou seja, a carga das correntes parciais tangenciais  $T_{t2}$  e  $T_{t4}$  pode ser comandada, desta forma.

A corrente de líquido  $T_1$  divide-se pelos canais de alimentação tangenciais  $T_{t1}$  e  $T_{t3}$ . Em caso de carga parcial, desce abruptamente a carga total. Como contramedida, a corrente parcial  $T_2$  existente na tubagem parcial 8, a qual abastece, através da tubagem de alimentação 5b, os canais de alimentação tangenciais 4b e 4d, é estrangulada por intermédio de uma válvula 7. Desta forma, alcança uma carga maior  $T_{t1}$  e  $T_{t3}$  nos canais de alimentação tangenciais 4a e 4c. A velocidade de entrada nestes canais de alimentação regista aí um aumento, apesar da carga total cair abruptamente, e conduz assim a um movimento de rotação constante na abertura de saída (de fluido) 6 do pulverizador. O limite mais baixo para a qualidade das gotas permanecer constante é alcançado, quando a carga total só é conduzida através dos canais de alimentação 4a e 4c e quando os canais de alimentação 4b e 4d não são mais carregados. Caso a carga total ainda desça mais abruptamente, então deve contar com um aumento do diâmetro das gotas médias.

O segundo caso que pode ser tratado com o processo da presente invenção, consiste no comando da dimensão das gotas, em caso da carga permanecer constante. A divisão das correntes parciais surge analogamente ao primeiro caso. Se a dimensão das gotas tiver de ser reduzida, perante uma carga igual, então deve ser aumentada a corrente parcial

que abastece a tubagem de alimentação 5a. Por intermédio de um circuito correspondente, deve manter-se constante a carga total. A pretensão de uma maior dimensão das gotas contrasta com o processo. Na figura 6, é representada uma outra variante do modelo de construção de um pulverizador, em explosão, possuindo três canais de alimentação tangenciais. Para melhor compreensão, o pulverizador é apresentado em duas perspectivas: a perspectiva a, como disposição vertical do pulverizador, e a perspectiva b, como disposição inclinada em torno do eixo central. O pulverizador consiste num corpo de base e respectivamente no corpo do pulverizador 1, no corpo de rotação 12, na placa de protecção e respectivamente na placa do pulverizador 2 e na cobertura 13, a qual é parafusada ao corpo do pulverizador 1. Em comparação com o pulverizador apresentado nas figuras 1 a 4, as tubagens de alimentação 5a e 5b não estão dispostas no corpo do pulverizador 1, em posição horizontal, mas antes em posição vertical. A divisão das tubagens de alimentação 5a e 5b pelos canais verticais 4a', 4b' e 4d', bem como pelos canais de alimentação tangenciais 4a, 4b e 4d, que desembocam na câmara de rotação 3, dá-se no corpo de rotação 12, o qual é construído como aplicação substituível. Na parte inferior do corpo de rotação está disposto um correspondente desbaste para a placa do pulverizador 2, onde se encontra a abertura de saída (de fluido) do pulverizador 6. Os ramais 8 e 9, que se encontram ligados às tubagens de alimentação 5a e 5b, bem como a tubagem 10 para a corrente total de fluido, com a bomba 11 e a disposição da válvula de comando 7, a qual está integrada na tubagem 8, que está ligada à tubagem 5b, não se encontram novamente representados na figura.

A tubagem de alimentação 5a passa por cima do corpo de rotação 12 existente no canal vertical 4a', o qual desemboca no canal de alimentação tangencial 4a. A tubagem de alimentação 5b passa por cima do corpo de rotação 12, em

dois canais verticais 4b' e 4d', os quais estão respectivamente ligados a um canal de alimentação 4b e respectivamente 4d (Figura 7).

Nas figuras 7 e 8 estão representadas duas variantes de modelos de construção do corpo de rotação 12, respectivamente em vista frontal a e em vista inferior b. O corpo de rotação 12, de acordo com a figura 7, é idêntico ao corpo de rotação representado na figura 6. Diferente deste é o corpo de rotação 12, de acordo com a figura 8, equipado apenas com dois canais de admissão tangenciais 4a, 4b. A perspectiva a apresenta respectivamente a vista frontal, e a perspectiva b, a vista inferior. Na variante apresentada na figura 7, a corrente parcial de fluido  $T_1$ , que corre pela tubagem de alimentação 5b, é dividida por duas correntes parciais tangenciais  $T_{t2}$  e  $T_{t4}$ , e a outra corrente parcial  $T_2$  permanece sem ser dividida, no canal de alimentação tangencial 4a.

Na variante apresentada na figura 8, as correntes parciais  $T_1$  e  $T_2$  não são mais divididas, nem conduzidas pelo correspondente canal de alimentação tangencial 4a e respectivamente 4b da câmara de rotação 3.

A vantagem do pulverizador apresentado na figura 6 reside sobretudo no facto de, por meio de troca do corpo de rotação, poderem ser executadas variantes distintas do processo, sem que seja necessária uma troca do pulverizador, no seu todo. Os pulverizadores respectivos podem ser projectados de forma distinta, no que se refere aos pormenores. Isto depende fundamentalmente de cada aplicação e respectivamente de cada caso de emprego do pulverizador. Na figura 9 está representada de forma ampliada uma vista frontal sobre uma câmara de rotação 3, onde desembocam dois canais de alimentação tangenciais 4a e 4b. No ponto de junção para a câmara de rotação 3, ambos os canais de alimentação 4a e 4b compreendem cortes transversais distintos. Os canais de alimentação tangenciais de um pulverizador possuem a mesma altura no

ponto de junção para a câmara de rotação 3 e podem, caso seja necessário, ter uma largura distinta, conforme é dado a conhecer na figura 9, através das medidas de largura  $B_1$  e  $B_2$ . A medida de largura correspondente consiste na distância entre dois pontos de intersecção  $S_1$  e  $S_2$  dispostos sobre uma linha paralela relativamente ao eixo central M, em que o ponto de intersecção  $S_1$  consiste no ponto de intersecção entre a superfície lateral da câmara de rotação e a parede adjacente do canal de alimentação tangencial, e o ponto de intersecção  $S_2$  consiste no ponto de intersecção entre a linha paralela e a parede oposta do canal de alimentação tangencial. O ponto de ligação dos canais de alimentação tangenciais para a câmara de rotação também pode ser formado como corte transversal circular, em que são então obtidas de forma análoga diferentes superfícies de corte transversal, por intermédio dos diâmetros distintos das perfurações correspondentes, neste ponto. A partir da figura 9, pode perceber-se também que os canais de alimentação tangenciais 4a e 4b, fora do ponto de junção para a câmara de rotação, podem ser construídos de forma distinta; podem compreender por exemplo um corte transversal constante do canal ou um corte transversal do canal, reduzido no sentido da câmara de rotação. Em dois canais de alimentação tangenciais de um pulverizador, conforme representado nas figuras 9 e 10, é absolutamente necessário que estes canais compreendam no ponto de junção para a câmara de rotação, superfícies de corte transversal distintas. Em caso de mais do que dois canais de alimentação tangenciais, estes podem compreender a mesma superfície de corte transversal no ponto de ligação para a câmara de rotação, sendo então essencial que os totais das superfícies de corte transversal correspondentes, que agregam as respectivas correntes parciais  $T_1$  e  $T_2$  ou os canais correspondentes, sejam diferenciados.

Uma outra característica construtiva essencial consiste na proporção do diâmetro  $D_1$  da abertura de saída (de fluido)

do pulverizador para o diâmetro  $D_2$  da câmara de rotação, sendo que a proporção  $D_2:D_1$  deve situar-se num raio de 2 a 12. Numa forma de apresentação de um pulverizador com mais canais de alimentação tangenciais, é conveniente que estes se distribuam uniformemente pela extensão e respectivamente pela superfície lateral da câmara de rotação. Provou-se ser vantajoso a câmara de rotação e o corte transversal dos canais de alimentação tangenciais existentes no ponto de junção para a câmara de rotação, serem dimensionados de acordo com uma proporção específica, conforme segue:

$$\frac{2B}{D_2 - D_1} < 0,5$$

sendo que  $B$  representa a largura ou o diâmetro do canal no ponto de ligação para a câmara de rotação e  $D_1$  e respectivamente  $D_2$ , representam o diâmetro do pulverizador de expulsão e respectivamente a câmara de rotação, conforme mencionado. A câmara de rotação compreende, no seu modo tradicional, uma medida de altura inferior à do diâmetro. Quanto maior for a proporção do diâmetro da câmara de rotação para o diâmetro da saída (de fluido) do pulverizador ( $D_2$ ,  $D_1$ ), melhor poderá formar-se uma turbulência de potencial e regular-se na saída (de fluido) do pulverizador uma velocidade periférica alta, o que é condição para uma boa atomização do fluido. No caso de um grande diâmetro da câmara de rotação, as velocidades no interior do revestimento da câmara de rotação podem também ser menores do que no caso dos pequenos diâmetros da câmara de rotação, uma vez que se geram, devido à maior distância radial até à abertura de saída (de fluido) do pulverizador, velocidades periféricas mais altas. Por conseguinte, no caso dos diâmetros da câmara de rotação maiores, podem ser construídas com dimensões maiores as superfícies de corte transversal dos canais de alimentação.

O fabrico dos canais de alimentação tangenciais torna-se assim mais simplificado e diminui francamente o perigo de obstrução. No caso de existir uma proporção demasiado grande do diâmetro da câmara de rotação, face ao diâmetro da saída (de fluido) do pulverizador, dá-se contudo uma redução da velocidade periférica, devido ao atrito da parede.

Nas figuras 11 a 13 estão representados diferentes dispositivos de ligação para variantes distintas de modelos de construção do pulverizador. É válido para todas as variantes de ligação, incluindo as da Fig. 5, que a operação de regulação da carga da corrente de fluido, fora do pulverizador, é efectuada por meio de uma válvula ou por uma bomba independente. Podem servir de meio de comando e respectivamente de órgão de comando todos os mecanismos de regulação possíveis, os quais actuem sobre a carga da corrente de fluido, tais como o estrangulamento por meio de válvulas, a influência da curva característica de bombeamento de uma bomba, por meio de alteração da velocidade de rotação da bomba, ou semelhante. A divisão contínua da corrente total de fluido  $F_g$  em mais correntes parciais  $T_1$  e  $T_2$ , e assim sucessivamente, pode ocorrer dentro ou fora do pulverizador. A condução das correntes parciais  $T_{t1}$  a  $T_{t4}$  na câmara de rotação, é sempre tangencial.

No modelo de construção apresentado na figura 10, a corrente total de fluido  $F_g$ , fornecida por uma bomba 11, é dividida em duas correntes parciais  $T_1$  e  $T_2$ , e conduzida à câmara de rotação, por cada canal de alimentação tangencial  $T_1$  e  $T_2$ , os quais compreendem no ponto de junção para a câmara de rotação 3 do pulverizador 14, superfícies de corte transversal distintas. Na tubagem para a corrente parcial  $T_2$ , a qual está ligada, juntamente com o canal de alimentação, à maior superfície de corte transversal existente no ponto de junção para a câmara de rotação, está integrada um válvula 7. Por meio de um correspondente

estrangulamento da corrente parcial  $T_2$  é paralelamente alterada a corrente de carga tangencial  $T_{t2}$  e, consequentemente, influenciada a velocidade periférica do fluido na câmara de rotação e, com isto, o espectro das gotas, durante a saída do fluido do pulverizador.

Esta variante de base origina a menor despesa possível em técnicas de fabrico. Discute-se o caso em que existe uma carga de líquido constante. O líquido é conduzido através de uma tubagem e formam-se duas correntes parciais por meio de uma derivação. Uma corrente parcial pode ser limitada quanto à sua extensão, por meio de uma válvula. De acordo com a válvula, ela é conduzida ao canal de alimentação com a maior superfície de corte transversal. Ambos os caso extremos são apresentados, sempre que a válvula é totalmente aberta e totalmente fechada, respectivamente. No caso da válvula estar totalmente aberta, a carga de líquido divide-se por ambos os canais de alimentação. A velocidade periférica registada na superfície lateral interna da câmara de rotação, possui o seu valor mais baixo, ficando assim situada no valor mínimo também a velocidade periférica na saída (de fluido) do pulverizador. A velocidade periférica alcança o valor mais alto na saída (de fluido) do pulverizador, quando a válvula se encontra fechada. A proporção da superfície de corte transversal mais baixa, face à superfície total de corte transversal de ambos os canais de alimentação, determina a proporção da carga parcial face à carga total, a qual pode ser alcançada, e na qual as características de atomização não se alteram, no essencial.

A variante de ligação, apresentada na figura 11 comprehende o pulverizador apresentado na figura 6, com um corpo de rotação 12, de acordo com a figura 8.

A variante de ligação, apresentada na figura 12 distingue-se da variante de ligação apresentada na figura 11, somente pelo facto da corrente parcial  $T_2$  não se dividir numa corrente parcial tangencial, mas antes em três correntes

parciais tangenciais  $T_{t2}$ ,  $T_{t3}$  e  $T_{t4}$ , cujo total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação tangenciais existentes no ponto de junção, é superior ao da superfície de corte transversal análoga, para a corrente parcial tangencial  $T_1$ .

No caso de, em qualquer variante de ligação, de acordo com a figura 11, a maior superfície de corte transversal for muito grande em relação à superfície de corte transversal mais pequena, subsiste o perigo desta poder levar a assimetrias da corrente do fluido na câmara de rotação. Para evitar esta desvantagem, é proposta a variante representada na figura 12. Isto permite comandar canais de alimentação que estejam dispostos sobre uma superfície lateral interna da câmara de rotação e conduzir, consequentemente, a uma corrente simétrica. O total de superfícies de corte transversal destes canais de alimentação tangenciais é, no ponto de junção, superior à superfície do canal de alimentação restante, o qual é alimentado pela corrente parcial, que não é directamente influenciada pela válvula.

Na variante de ligação apresentada na figura 13, o aperfeiçoamento do pulverizador é análogo ao do modelo de construção, de acordo com a figura 12. A diferença reside no facto de não existir qualquer derivação da corrente total de fluido, existindo antes duas correntes parciais  $T_1$  e  $T_2$  separadas, independentes uma da outra, que são influenciadas pelas bombas com parafuso excêntrico 11, 11' integradas na tubagem e, na verdade, através da alteração do movimento de rotação das bombas. Durante a produção de suspensões é ocasionalmente evitada a obstrução por meio de cortes transversais da tubagem, conforme é comum no caso das válvulas ou das torneiras, uma vez que esta pode levar ao entupimento. Por conseguinte, deve ser utilizada uma variante, em que a influência das correntes parciais, uma sobre a outra, possa ser exercida de uma outra forma. Isto pode acontecer por meio das bombas de expulsão que são

alteradas na sua característica de fabrico. De acordo com esta variante, são utilizadas em todas as correntes parciais, bombas com parafuso excêntrico 11, 11' cuja carga é adaptada por uma alteração do movimento de rotação. A presente invenção também pode ser utilizada nos casos em que é necessário, face a cargas distintas, manter constante o ângulo do raio do fluido que sai do pulverizador, exercendo pois influência sobre o comando do ângulo do raio. No caso dos pulverizadores tradicionais é alcançado, com o aumento da carga, um ângulo do feixe maior.

No processo, de acordo com a presente invenção, é de assinalar também um aumento do ângulo do feixe, com o aumento da carga total, perante uma proporção constante das correntes parciais. Em caso de utilização da variante de ligação, de acordo com a figura 11, surge a situação que se segue. No caso da pressão de distribuição pretendida, pode aumentar-se a carga total, quando a válvula é aberta. Desta forma, o ângulo do feixe aumenta facilmente. Caso seja rebaixada a pressão de distribuição, quando a válvula se encontra fechada, alcança-se então um ângulo do feixe constante.

Lisboa, 27 SET. 2001

*relinquente*

Dra. Maria Silvina Ferreira  
Agente Oficial de Proj. e Inv. Industrial  
R. Castilho, 59 - 62 - 1200-123 LISBOA  
Telefs. 213 851339 - 2138150 50

## Reivindicações

1. Processo para alteração do movimento de rotação de um fluido, na câmara de rotação (3) de um pulverizador, em que o movimento de rotação não está acoplado à carga total da corrente de fluido e em que a corrente total de fluido ( $F_G$ ) se divide em mais correntes parciais ( $T_1, T_2$ ), as quais são conduzidas através de canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) da câmara de rotação (3), caracterizado pelo facto das correntes parciais ( $T_1, T_2$ ) se distribuïrem pelos canais de alimentação (4a, 4b, 4c, 4d), que se distinguem pelas superfícies de corte transversal existentes no ponto de junção para a câmara de rotação (3), onde se formam, em caso de distribuição das correntes parciais ( $T_1, T_2$ ) por mais do que dois canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d), as superfícies de corte transversal a partir da soma das superfícies de corte transversal dos canais de alimentação (4a, 4b, 4c, 4d) que derivam da corrente parcial correspondente, distinguindo-se portanto o total de superfícies de corte transversal existentes no ponto de junção ( $S_1, S_2$ ) para a câmara de rotação (3) das correspondentes correntes parciais ( $T_1, T_2$ ), e sendo efectuada a divisão das correntes parciais tangenciais ( $T_{t1}, T_{t2}, T_{t3}, T_{t4}$ ) que alcançam individualmente a câmara de rotação (3), para realização de possibilidades de comando distintas durante o estado de funcionamento, independentemente da carga.
2. Processo, conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo facto de, no caso de existirem mais do que dois canais de alimentação (4a, 4b, 4c, 4d), as correntes parciais tangenciais ( $T_{t1}, T_{t2}, T_{t3}, T_{t4}$ ) serem conduzidas na câmara de rotação (3), por intermédio das

superfícies de corte transversal, de dimensões idênticas e/ou distintas, existentes no ponto de junção para a câmara de rotação (3).

3. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo facto da distribuição das correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ) nos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) ser efectuada para que, no caso de serem geradas forças de rotação mais elevadas na saída (de fluido) da câmara de rotação (3), sejam carregados e invertidos os canais de alimentação tangenciais, possuindo as superfícies de corte transversal mais pequenas ou o total de superfícies de corte transversal no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), com a corrente parcial maior ( $T_2$ ) ou com a corrente total de fluido ( $F_G$ ).
4. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo facto de, em caso de alteração da corrente total de fluido ( $F_G$ ), no sentido de um comportamento total e parcial da carga e com o objectivo de manter a força de rotação na saída (de fluido) da câmara de rotação (3), numa proporção pretendida de carga total/carga parcial da corrente de fluido, a distribuição das correntes parciais tangenciais ( $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$ ,  $T_{t3}$ ,  $T_{t4}$ ) ser efectuada, de forma a permitir que a proporção do total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação carregados em carga total, para o total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação carregados em carga parcial, compreenda pelo menos a proporção de corrente volumétrica da carga total para a carga parcial.
5. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo facto da corrente total de fluido

( $F_G$ ) ser distribuída por duas correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ), as quais são conduzidas tangencialmente na câmara de rotação (3), através de um canal de alimentação (4a, 4b), em que a corrente parcial, ligada às grandes superfícies de corte transversal, no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), é regulada por meio de um órgão de comando (7).

6. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo facto da corrente total de fluido ( $F_G$ ) ser distribuída por mais de duas correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ) conduzidas tangencialmente na câmara de rotação (3), em que pelo menos duas correntes parciais tangenciais ( $T_{t2}$ ,  $T_{t3}$ ,  $T_{t4}$ ) derivam de uma corrente parcial ( $T_2$ ), cujos canais de alimentação tangenciais (4b, 4c, 4d) atingem o maior valor no total de superfícies de corte transversal, no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), sendo regulada por meio de um órgão de comando (7, 11, 11').
7. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo facto de ser(em) instalada(s) uma bomba e/ou uma válvula, como órgão de comando.
8. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo facto das correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ) serem reguladas, de forma independente, por alteração do débito do ventilador da bomba (11, 11') correspondente.
9. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo facto de duas correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ) independentes formarem a corrente total de fluido ( $F_G$ ), sendo cada uma destas correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ) regulada por uma bomba (11, 11') e sendo distribuída pelo menos uma corrente parcial ( $T_2$ ) por

mais canais de alimentação tangenciais (4b, 4c, 4d), para formação das correntes parciais (T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>) correspondentes.

10. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo facto de, por intermédio de uma regulação distinta de pelo menos uma das correntes parciais (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>), e da distribuição das correntes parciais (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>) nos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d), ser exercida uma influência contínua sobre a proporção de divisão das correntes de carga (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>) que permita que o movimento de rotação seja comandado na câmara de rotação (3), permitindo com isso que a dimensão das gotas do fluido que sai pela abertura de descarga dos pulverizadores (6) seja aumentada ou reduzida, ou mantida constante, em caso de alterações ao parâmetro material do fluido.
11. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo facto das correntes parciais tangenciais (T<sub>t1</sub>, T<sub>t2</sub>, T<sub>t3</sub>, T<sub>t4</sub>) serem conduzidas sobre as mesmas coordenadas axiais dispostas na câmara de rotação (3).
12. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo facto das correntes parciais tangenciais (T<sub>t1</sub>, T<sub>t2</sub>, T<sub>t3</sub>, T<sub>t4</sub>), distribuídas uniformemente pelas superfícies laterais internas da câmara de rotação (3), serem aí conduzidas.
13. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo facto da influência sobre a carga das correntes parciais (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>), ocorrer fora do pulverizador (14).
14. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a

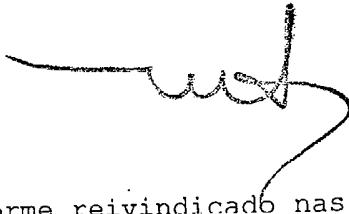
13, caracterizado pelo facto da distribuição das correntes parciais ( $T_1$ ,  $T_2$ ) para formação das correntes parciais tangenciais ( $T_{t1}$ ,  $T_{t2}$ ,  $T_{t3}$ ,  $T_{t4}$ ), ocorrer dentro ou fora do pulverizador (14).

15. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo facto de, em caso de um eventual aumento da carga total, ser mantido o ângulo do feixe do fluido atomizado, enquanto é reduzida a pressão total do fluido e a corrente parcial ( $T_2$ ), a qual é distribuída pelos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) com a maior superfície de corte transversal ou com o total de superfícies de corte transversal, no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), sendo aumentada em comparação com a outra corrente de carga ( $T_1$ ).
16. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo facto de, em caso de carga total constante, ser aumentado o ângulo do feixe do fluido atomizado, enquanto é elevada a pressão total do fluido e a corrente parcial ( $T_2$ ), a qual é distribuída pelos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) com as maiores superfícies de corte transversal ou com o total de superfícies de corte transversal, no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), sendo reduzida em comparação com a outra corrente de carga ( $T_1$ ).
17. Processo, conforme reivindicado nas reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo facto de ser empregue na atomização de líquidos, com o auxílio de gases, em que o líquido ou o gás, ou ambos, separadamente ou como mistura, são submetidos a um movimento de rotação alterável, antes da saída (de fluido) do pulverizador.

18. Sistema de propulsão a jacto destinado a levar a cabo o processo, conforme reivindicado em pelo menos uma das reivindicações anteriores, possuindo um gerador de rotação, no qual são misturados fluidos mediante rotação sobre um eixo, compreendendo o gerador de rotação uma câmara de rotação (3) com mais canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) na periferia da câmara de rotação (3), bem como uma abertura de saída (de fluido) (6), caracterizado pelo facto de
- uma disposição de dois canais de alimentação (4a, 4c), estes compreenderem no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), uma superfície de corte transversal distinta e
  - uma disposição com mais do que dois canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d), estes compreenderem no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), superfícies de corte transversal distintas e/ou iguais, e estarem ligados a canais de alimentação tangenciais (4a, 4c, 4b, 4d) individuais, com tubagens de alimentação (8, 9) separadas, em que o total de superfícies de corte transversal dos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) existentes no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), os quais estão ligados a diversas tubagens de alimentação (8 ou 9), é um total distinto.
  - em pelo menos uma das tubagens de alimentação (4a', 4b', 4c', 4d', 5a, 5b, 8, 9, 10) estar integrado, fora do gerador de rotação, um órgão de comando (7, 11, 11') que funciona independentemente da carga.
19. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado na reivindicação 18, caracterizado pelo facto dos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) existentes

no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), compreenderem a mesma altura, bem como uma largura igual ou distinta ( $B_1$ ,  $B_2$ ).

20. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 ou 19, caracterizado pelo facto das superfícies de corte transversal distintas, ou o total de superfícies de corte transversal que se forma, se distinguirem em mais do que o quádruplo.
21. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 20, caracterizado pelo facto dos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d), com superfícies de corte transversal iguais no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3), estarem ligados a uma tubagem de alimentação (8 ou 9) comum.
22. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 21, caracterizado pelo facto de estar ligado, em pelo menos uma das tubagens de alimentação (8 ou 9), um órgão de comando (7, 11, 11') que pode ser regulado de forma contínua.
23. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado na reivindicação 22, caracterizado pelo facto do órgão de comando consistir numa bomba (11, 11') ou numa válvula (7).
24. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 23, caracterizado pelo facto da válvula (7) estar integrada na tubagem de alimentação (8 ou 9), a qual está ligada aos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) com a maior superfície de corte transversal ou com o total de superfícies de corte transversal, no ponto de junção ( $S_1$ ,  $S_2$ ) para a câmara de rotação (3).

- 
25. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 24, caracterizado pelo facto dos eixos das superfícies de corte transversal dos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) existentes no ponto de junção para a câmara de rotação (3), permanecerem num plano, e das superfícies de corte transversal estarem dispostas, divididas em proporções iguais.
  26. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 25, caracterizado pelo facto dos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d) estarem dispostos, na horizontal, sobre as mesmas coordenadas axiais.
  27. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 26, caracterizado pelo facto de estar integrada, na tubagem de alimentação (10) para a corrente total de fluido ( $F_G$ ), uma bomba (11), e pelo facto da tubagem de alimentação (10) estar dividida em duas tubagens de corrente parcial (8, 9), as quais estão ligadas aos canais (5a, 5b, 4a', 4b', 4c', 4d') separados que existem no pulverizador (14), os quais permanecem em ligação com cada um dos canais de alimentação tangenciais (4a, 4b, 4c, 4d), que compreendem no ponto de junção ( $S_1, S_2$ ) para a câmara de rotação (3), superfícies de corte transversal distintas, e estando integrada a válvula (7) na tubagem de alimentação (8), a qual está ligada ao canal de alimentação tangencial (4a) com a maior superfície de corte transversal, no ponto de junção ( $S_1, S_2$ ) para a câmara de rotação (3).
  28. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 26, caracterizado pelo facto de

estar integrada, na tubagem de alimentação (10) para a corrente total de fluido ( $F_6$ ), uma bomba (11), e pelo facto da tubagem de alimentação (10) estar dividida em duas tubagens de corrente parcial (8, 9), as quais estão ligadas aos canais (5a, 5b, 4a', 4b', 4c', 4d') separados que existem no pulverizador (14), em que o canal (5a) permanece em ligação com um canal de alimentação tangencial (4a), e o outro canal (5b) permanece em ligação com mais canais de alimentação tangenciais (4b, 4c, 4d), e estando integrada a válvula na tubagem da corrente parcial (8), a qual está ligada a mais canais de alimentação tangenciais.

29. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 26, caracterizado pelo facto do pulverizador (14) estar ligado a duas tubagens de alimentação (8, 9) separadas, onde está integrada respectivamente uma bomba (11, 11'), sendo que uma tubagem de alimentação (9) permanece em ligação com um canal de alimentação tangencial (4a) e a outra tubagem de alimentação (8) permanece em ligação com mais canais de alimentação (4b, 4c, 4d) tangenciais.
30. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 29, caracterizado pelo facto do quociente entre o diâmetro ( $D_2$ ) da câmara de rotação (3) e o diâmetro ( $D_1$ ) da abertura de saída (de fluido) do pulverizador (6) da câmara de rotação (3) permanecer num raio de 2 a 12.
31. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 31, caracterizado pelo facto da proporção da largura dupla ou do diâmetro duplo da abertura de entrada do canal de alimentação tangencial (4a, 4b, 4c, 4d) correspondente, no ponto de junção ( $S_1, S_2$ ) para a câmara de rotação (3), dividida pela

  
diferença entre o diâmetro da câmara de rotação ( $D_2$ ) e o diâmetro da saída (de fluido) do pulverizador ( $D_1$ ), ser inferior a 0,5.

32. Sistema de propulsão a jacto, conforme reivindicado nas reivindicações 18 a 31, caracterizado pelo facto das tubagens de alimentação (8, 9, 5a, 5b) compreenderem cortes transversais de fixação distintos, para que as tubagens de alimentação, as quais permanecem em ligação com os canais de alimentação tangenciais, cuja superfície de corte transversal ou o total de superfícies de corte transversal no ponto de junção ( $S_1, S_2$ ) para a câmara de rotação (3) é a/o maior, possuam o maior corte transversal de fixação.

Lisboa, 27 SET. 2001



Dra. Maria Silvina Ferreira  
Agente Oficial de Propriedade Industrial  
R. Castilho, 50 - 3 - 120 - 163 LISBOA  
Telefs. 213 851339 - 2138150 50

*W.W.*

1/9

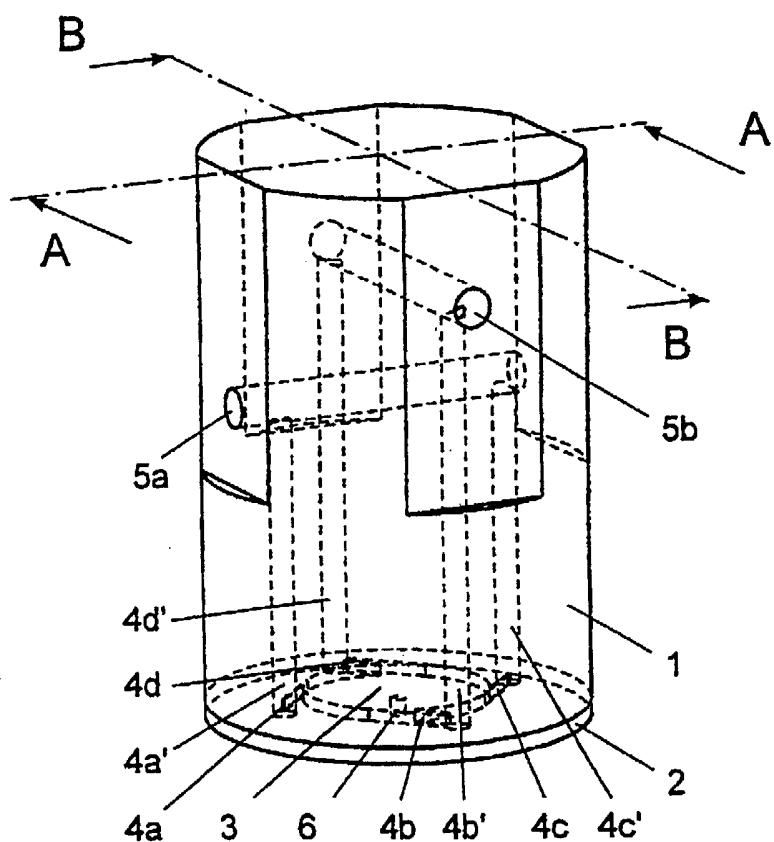


Figura 1

2/9

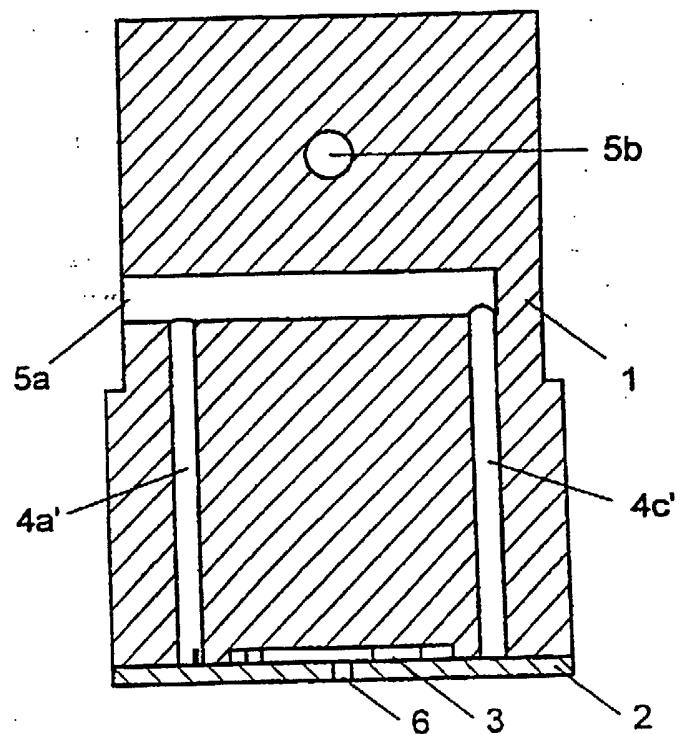


Figura 2

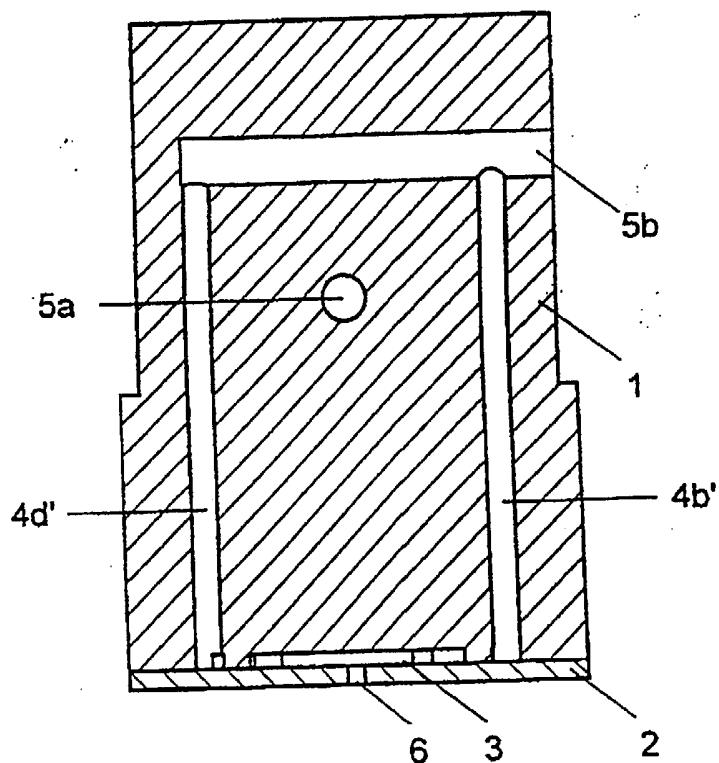


Figura 3

*us*

4/9

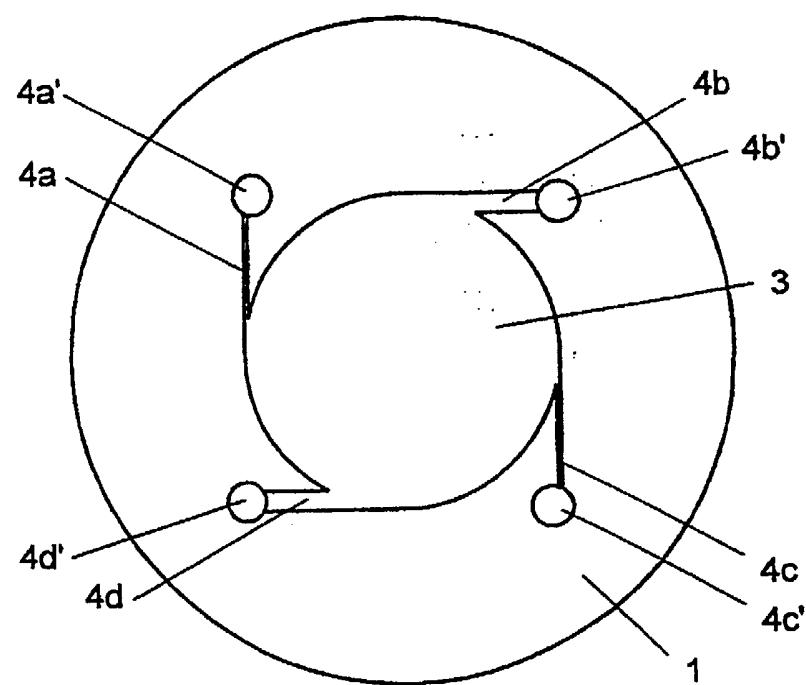
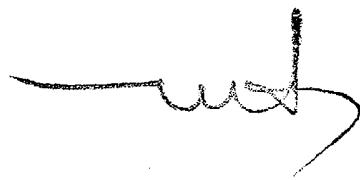


Figura 4



5/9

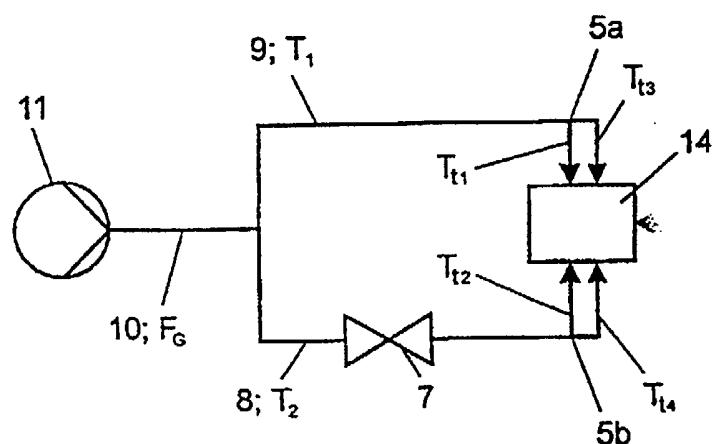


Figura 5

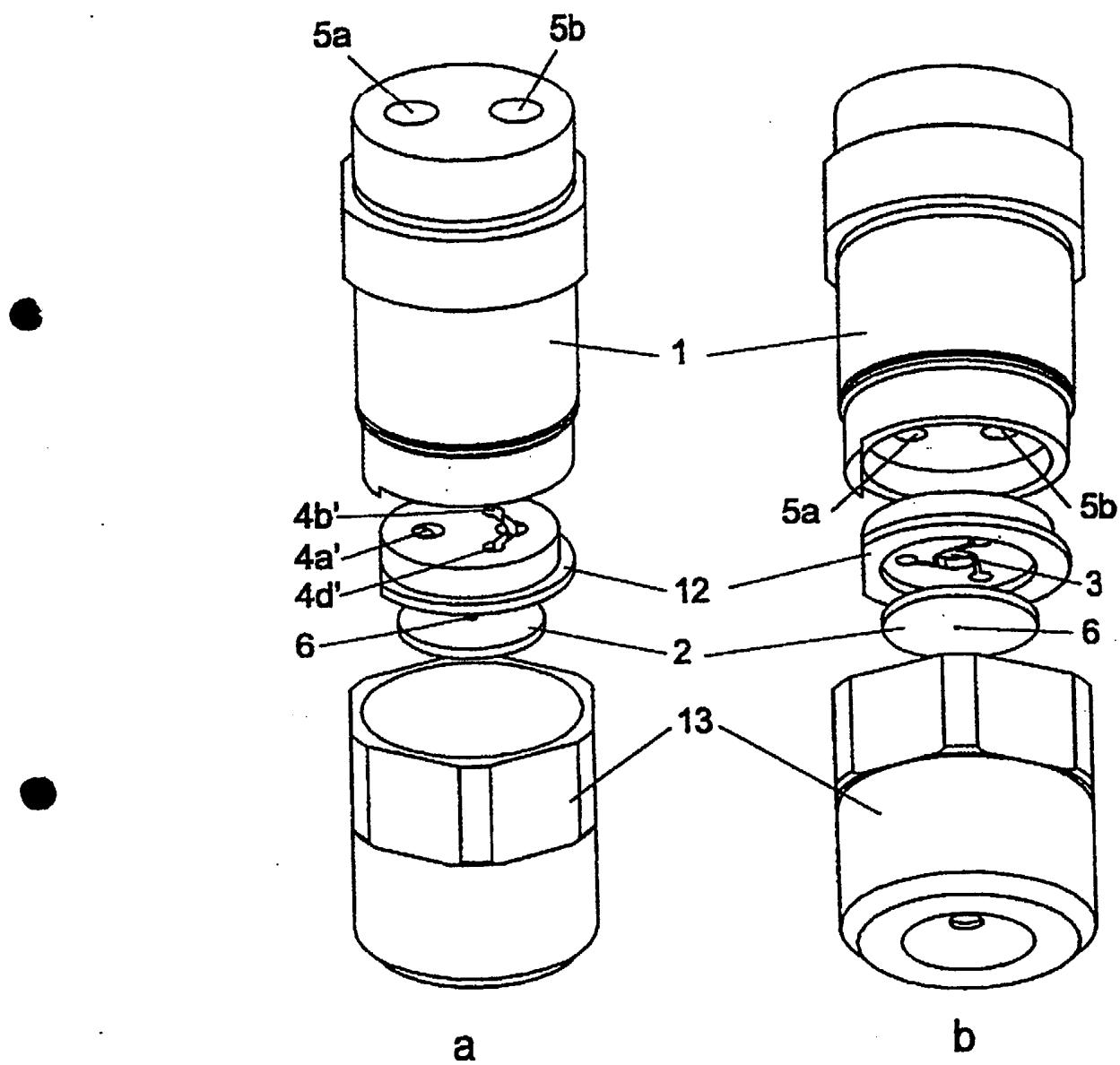


Figura 6

Figura 7

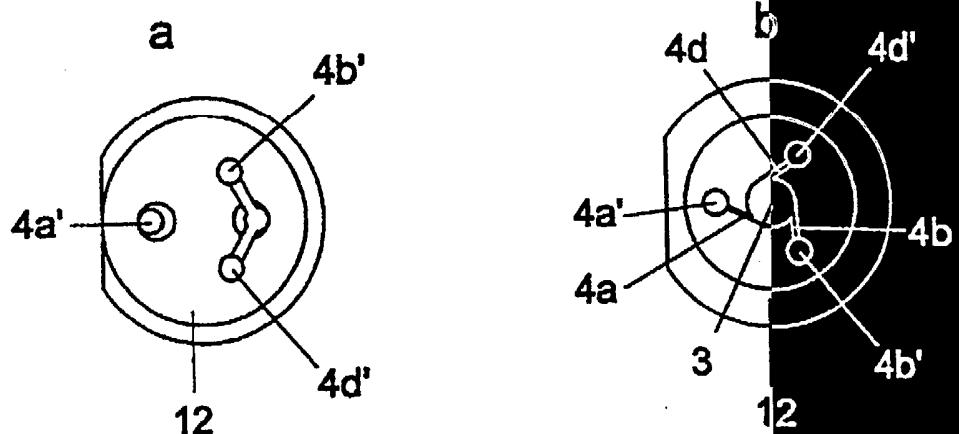
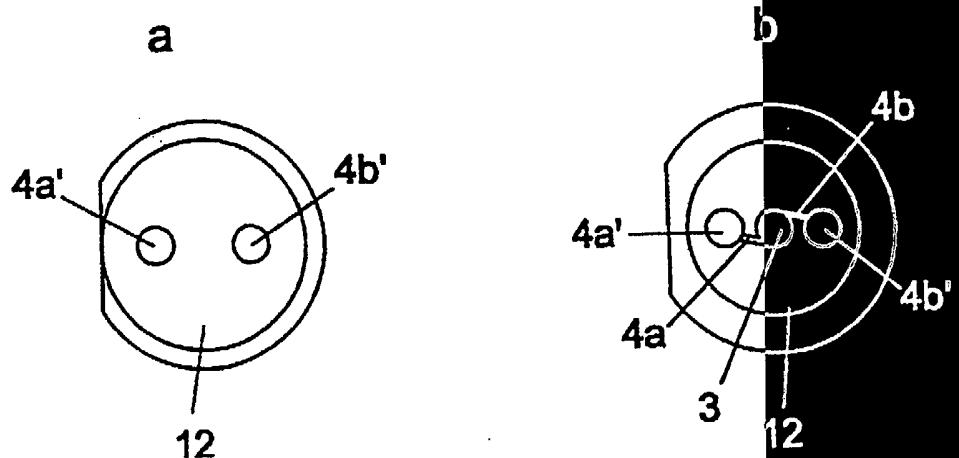
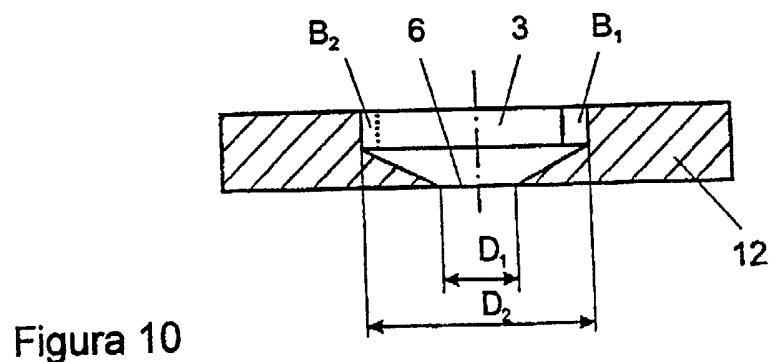
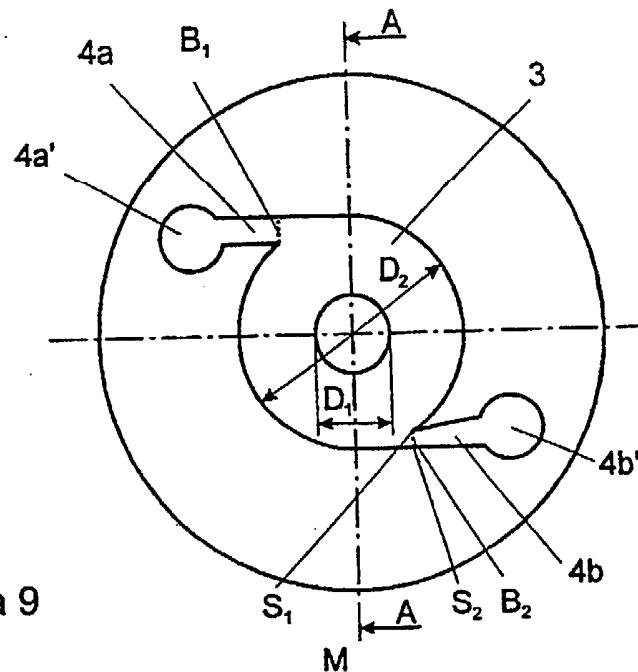


Figura 8



8/9



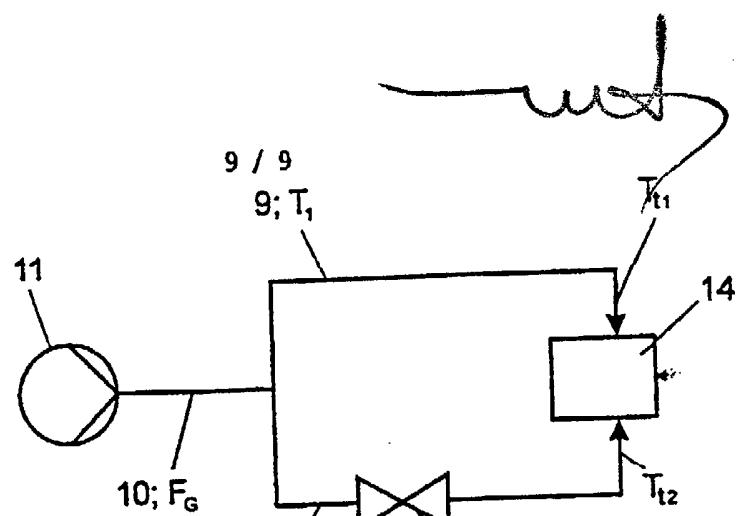


Figura 11

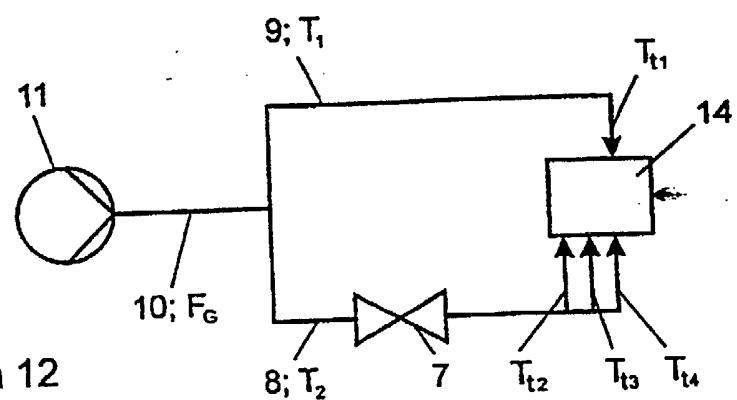


Figura 12

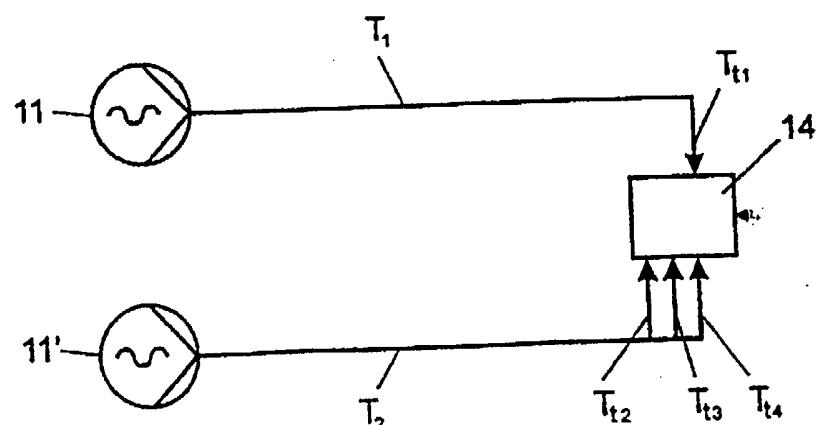


Figura 13