



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

## CARTA PATENTE N.º PI 0512721-1

*Patente de Invenção*

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0512721-1

(22) Data do Depósito : 23/06/2005

(43) Data da Publicação do Pedido : 26/01/2006

(51) Classificação Internacional : B22D 41/18

(30) Prioridade Unionista : 22/07/2004 EP 04 017318.9

(54) Título : DISPOSITIVO DE TAMPA ALONGADA PARA O CONTROLE DE FLUXO DE UM METAL FUNDIDO

(73) Titular : REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY GMBH & CO. KG, Sociedade Austríaca. Endereço: Wienerbergstrasse 11, 1100 - Wien, Áustria (AT).

(72) Inventor : Stephen Lee. Endereço: 6 River View Crescent, Cardross G82 5 LT Scotland, Reino Unido. Cidadania: Britânica.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 23/06/2005, observadas as condições legais.

Expedida em : 21 de Outubro de 2014.

Assinado digitalmente por  
Liane Elizabeth Caldeira Lage  
Diretora de Patentes Substituta



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE TAMPA ALONGADA PARA O CONTROLE DE FLUXO DE UM METAL FUNDIDO"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo de tampa alongada para o controle de fluxo de um metal fundido, isto é, para o controle de  
5 fluxo de um metal fundido a partir de um vaso metalúrgico, como, por exemplo, de um tonel.

É bem-conhecido na fundição de aço se empregar uma haste de tampa refratária de uma só peça que se movimenta em um sentido vertical  
10 por meio do uso de um mecanismo de elevação a fim de variar a área em seção transversal de uma abertura de saída do correspondente vaso metalúrgico.

Estas hastes de tampa são igualmente usadas para introduzir um gás inerte, como, por exemplo, argônio, no aço fundido a fim de remover  
15 inclusões não metálicas do metal fundido.

Em todas as situações, o dispositivo de tampa deve ficar horas submerso em metal fundido. O mesmo deve ser também capaz de suportar o forte choque térmico encontrado no início da fundição e quaisquer forças mecânicas impostas ao mesmo.

Até o momento foram feitas muitas tentativas no sentido de aperfeiçoar as propriedades mecânicas e térmicas de tal dispositivo de tampa e de melhorar o seu comportamento durante o uso.

A Patente EP 0 358 535 B2 apresenta uma haste de tampa refratária de uma só peça em um mecanismo de elevação, compreendendo  
25 um corpo de haste de tampa alongada de um material refratário, cujo corpo é provido com um furo de sonda, tendo um eixo geométrico longitudinal e que se estende a partir de uma superfície superior do dito corpo para baixo. Dentro do dito furo de sonda axial é inserida uma bucha de metal de modo a alojar de forma roscável a parte roscada de uma haste de metal, que é inserida  
30 no dito corpo refratário para fixação a um mecanismo de elevação correspondente.

Em uma haste de tampa para introdução de gás na peça fundi-

da, é importante se prover uma vedação entre o corpo refratário e a haste metálica a fim de impedir uma perda substancial do dito gás e a infiltração de ar.

A fim de aumentar o necessário hermetismo, propõe-se colocar uma gaxeta anular, hermética ao gás entre as correspondentes superfícies de vedação. De acordo com a Patente EP 1 135 227 B1, o furo de sonda axial do corpo possui uma parte alargada que apresenta uma superfície de vedação anular afastada da extremidade superior do corpo. Uma gaxeta de grafite em forma de anel é colocada sobre a dita superfície de vedação anular e coopera com um colar localizado sobre a haste.

Este desenho de tampa gera uma vedação axial entre superfícies similares, com os riscos de serviço associados de quebra da vedação em função dos maiores efeitos de expansão da haste metálica em comparação aos do corpo cerâmico circundante.

O mesmo é verdadeiro para um desenho de tampa de acordo com a Patente EP 0 358 535 B2.

É, portanto, um objetivo da presente invenção prover um dispositivo de tampa alongada para o controle de fluxo de um metal fundido a partir de um vaso, contendo metal fundido, que seja fácil de produzir e que prove-nha um meio de vedação eficaz.

Observa-se que as desvantagens descritas acontecem na maioria das vezes, quando o meio de vedação é mais ou menos comprimido de forma exclusiva entre superfícies similares por meio de forças axiais unidirecionais. Isto é mostrado na Figura 1, que demonstra a técnica anterior de acordo com a Patente EP 0 358 535 B2 (Figura 2). As superfícies de vedação similares (paralelas) BS do corpo refratário B e RS da haste R só podem causar a compressão unidirecional após a inserção da haste R no corpo B. O mesmo se aplica quando as ditas superfícies BS e RS são dispostas conforme mostrado na Figura 1a.

Em contrapartida à técnica de vedação conhecida, foi descoberto que o desejado hermetismo pode ser melhorado em suas características quando o dito elemento de vedação é comprimido por meio de forças eficazes em diferentes direções, por exemplo, por meio da introdução de uma

força radial em adição a quaisquer forças axiais. Quanto mais o material de vedação é comprimido por forças radiais, tanto mais eficaz será a vedação. A vedação e o correspondente hermetismo podem ser obtidos durante um período de trabalho completo do dispositivo de tampa, isto é, a uma temperatura ambiente, durante o aquecimento, a uma temperatura de trabalho máxima ou durante o resfriamento.

Desta maneira, o elemento de vedação pode ficar contido dentro de um espaço definido entre superfícies não similares (diferentes). Estas superfícies não similares podem ser as superfícies providas por uma superfície externa da dita haste de aço ou por uma seção de superfície interna do dito corpo de tampa. O formato e o tamanho do espaço definido por estas superfícies de vedação mudam durante o processo de montagem, por exemplo, durante a inserção de uma haste de metal em um furo de sonda do corpo de tampa, deste modo exercendo-se uma combinação de forças radiais e axiais, que fazem com que o elemento de vedação se comprima e se deforme de modo a assumir um novo formato dependente das posições finais das superfícies de vedação, uma com relação à outra.

Como um resultado da disposição coaxial da haste metálica dentro do furo de sonda, o elemento de vedação deve ser disposto mais ou menos coaxial ou radial com relação à haste.

O elemento de vedação pode ser posicionado de uma forma frouxa nesta posição durante o processo de montagem ou co-prensado dentro do corpo cerâmico durante o processo de formação de uma maneira conhecida na técnica de modo a se tornar um elemento integral dentro da estrutura do corpo cerâmico de tampa.

É evidente que o elemento de vedação deve exibir a capacidade de se deformar à temperatura ambiente a fim de criar uma vedação hermética ao gás durante a montagem. Ao mesmo tempo, o elemento de vedação deve suportar estas temperaturas presentes quando o dispositivo de tampa se encontra em uso. Embora o mesmo deva manter a sua nova forma após montagem, o elemento de vedação deve apresentar a capacidade de uma outra deformação a temperaturas mais altas, atingidas em uso.

Embora o elemento de vedação possa, inicialmente, ter uma forma de anel com superfícies superiores e/ou inferiores chatas, curvadas ou paralelas, o elemento de vedação poderá apresentar qualquer outra forma diferente após compressão, dependendo das respectivas posições das superfícies, pressionadas contra o mesmo.

Em sua modalidade mais geral, a presente invenção refere-se a um dispositivo de tampa alongada para o controle de fluxo de um metal fundido a partir de um vaso, contendo metal fundido, no qual o dito dispositivo compreende:

- 10                   - um corpo feito de um material cerâmico refratário;
- um furo de sonda tendo um eixo geométrico longitudinal e que se estende a partir de uma superfície superior do dito corpo para baixo;
- uma haste que penetra com uma extremidade no dito furo de sonda e fica fixamente presa dentro do dito corpo;
- 15                   - um elemento de vedação, que é disposto dentro de um espaço adjacente ou que faz parte do dito furo de sonda, o dito espaço sendo definido pelo menos parcialmente por seções de superfície não similares da dita haste e do dito corpo, respectivamente.

O elemento de vedação é deformado durante a montagem, quando a dita haste de metal é inserida no furo de sonda do corpo refratário. O elemento de vedação muda para uma nova configuração, isto é, a sua forma externa muda.

Nos dispositivos da técnica anterior (Figura 1 da Patente EP 1 135 227 B1), o elemento de vedação é mostrado sendo comprimido apenas axialmente durante a montagem pelas superfícies similares, por meio do que a área em seção transversal do elemento de vedação pode ser diminuída, porém mantendo a sua seção transversal retangular. Em contrapartida a isto, o novo dispositivo de tampa provê um espaço para o dito elemento de vedação, o dito espaço sendo definido por perfis de superfície de vedação não similares (as superfícies de vedação) de modo que o elemento de vedação se submeta tanto a forças de compressão axiais como radiais que resultam na deformação da área em seção transversal (e na mudança do formato

externo) do elemento de vedação. Ao mesmo tempo que o espaço dentro do qual o elemento de vedação é colocado se torna menor, o material de vedação se deformará e penetrará em quaisquer espaços adjacentes, como em qualquer espaço entre o furo de sonda do corpo cerâmico e a porção principal da haste de metal. Isto será descrito em mais detalhes de acordo com as figuras em anexo.

Mesmo durante o serviço, o novo desenho promove outras vantagens. Durante o serviço (sob uma carga de alta temperatura), a expansão diferencial conseqüente da temperatura mais elevada resulta em uma expansão mais radial da haste de suporte metálica do que a do corpo cerâmico que circunda a mesma e, portanto, em um aumento na eficiência de vedação por meio de uma maior compressão do elemento de vedação na direção radial.

Até o momento, uma vez que se faz referência a perfis de superfície de vedação não similares, estes refere-se às superfícies opostas que não correm paralelos um ao outro.

De acordo com uma modalidade, pelo menos uma destas seções de superfície (os perfis de superfície de vedação) que definem o espaço para o dito elemento de vedação se estende pelo menos parcialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal do dito furo de sonda.

Durante o serviço, quando o dispositivo de tampa é fixado a um mecanismo de elevação correspondente e se estende em um sentido vertical, esta seção de superfície fica disposta em um sentido horizontal. Esta parte horizontal pode ser provida por meio de uma seção de furo de sonda alargada. A dita seção de superfície orientada no sentido horizontal é igual à superfície de vedação anular de acordo com a Figura 1 do documento EP 1 135 226 B1. Mesmo que a seção de parede vertical adjacente ao furo de sonda correspondente é igual à dita construção da técnica anterior. A diferença decisiva agora é que pelo menos uma das demais superfícies de vedação (opostas) possibilita uma compressão multidirecional do elemento de vedação. Sendo assim, a dita superfície de vedação adicional é orientada em um ângulo maior que 0 e menor que 90° com relação ao eixo geométrico

longitudinal do furo de sonda. Isto pode ser simplesmente obtido por meio da provisão de uma seção de superfície chanfrada correspondente da haste, a qual será descrita em mais detalhe de acordo com os desenhos em anexo.

5 Uma compressão multidirecional similar ocorrerá caso a superfície de vedação correspondente da haste de aço tenha um perfil radiado ao invés de uma forma angulada.

O desenho descrito acima provê uma seção de furo de sonda alargado na parte superior do corpo. Embora a haste possa de maneira correspondente ser provida com seções de diferentes diâmetros, uma outra  
10 modalidade sugere dispor uma luva na dita seção de furo de sonda alargado. Na presente modalidade, a luva enche o espaço cilíndrico entre a haste e a seção de furo de sonda alargado. Ao mesmo tempo, a luva provê uma das superfícies que define a câmara que compreende o elemento de vedação (gaxeta). Sendo assim, a superfície de vedação correspondente da dita  
15 luva pode ter uma orientação com relação ao eixo geométrico longitudinal do furo de sonda diferente de pelo menos uma das seções de superfície além de definir a câmara dentro da qual o elemento de vedação ficará contido.

A área em seção transversal do dito espaço pode ter qualquer formato contanto que haja pelo menos uma seção de superfície que permita  
20 a compressão do elemento de vedação por meio de forças multidirecionais. Sendo assim, pelo menos uma seção de superfície do furo de sonda da haste que respectivamente define o dito espaço pode prover um ângulo  $> 0$  ou  $< 90^\circ$  com relação ao eixo geométrico longitudinal ou a dita seção de superfície pode prover uma superfície curvada apropriada.

25 Uma área em seção transversal triangular ou pentagonal são duas dentre as muitas possibilidades.

Tipicamente, uma área em seção transversal assimétrica será provida.

30 Conforme será descrito com referência aos desenhos em anexo, a haste pode ter uma largura menor em sua parte adjacente ao dito espaço do que em sua parte superior.

A dita parte com largura menor pode se estender abaixo do dito

espaço.

O elemento de vedação pode ser feito de grafite.

Um elemento de vedação útil, atendendo às necessidades acima mencionadas, é feito de um material de grafite comprimido com uma pureza superior a 95 % em peso de carbono e com uma densidade de aproximadamente 1,4 g/cm<sup>3</sup>.

É conveniente se usar uma gaxeta de vedação em forma de anel.

O elemento de vedação pode ser feito de uma fita enrolada (uma bobina de folha de grafite). O enrolamento do dito elemento de vedação deve em seguida se estender na direção longitudinal do furo de sonda ou da haste, respectivamente. De maneira alternativa, o mesmo pode ainda ser útil para se usar um elemento de vedação feito de vários anéis do tipo folha, um colocado sobre o topo do outro e ligados entre si.

O dito elemento de vedação de grafite (gaxeta) pode ser usado sem problema à temperatura de serviço de tipicamente 800 – 1.200° Celsius. Não haverá nenhuma mudança na rigidez ou na concreção a estas temperaturas com estas gaxetas de grafite. Por outro lado, mesmo nestas temperaturas, o elemento de vedação mantém a sua capacidade de outra deformação tanto para aumentar a eficácia do mecanismo de vedação como para absorver as tensões mecânicas que, de outra forma, poderiam resultar em um dano mecânico durante o serviço.

O elemento de vedação comprimido exhibe estas propriedades desejadas. A ausência de um suprimento de oxigênio no interior da montagem e a atmosfera inerte provida por meio de uma injeção de gás através de um furo axial da dita haste e/ou do furo de sonda do corpo cerâmico impede qualquer degradação por oxidação durante o serviço.

O aspecto mais importante da presente invenção é que o elemento de vedação é deformado para uma configuração completamente nova quando a haste é inserida no corpo cerâmico conforme descrito acima. A mesma estabelece o requerido perfil de junta circunferencial, enchendo o espaço entre o exterior da haste metálica e a parede correspondente do furo de sonda do corpo de tampa cerâmica.

O elemento de vedação pode ser disposto acima ou abaixo de um meio de fixação adicional, o qual pode ser desenhado como uma bucha com um furo roscado que coopera com uma rosca externa da haste.

5 O dito meio de fixação pode ser feito de qualquer material diferente do material do corpo refratário e forte o suficiente para alojar e prender a correspondente haste de metal. Por exemplo, o meio de fixação pode ser feito de metal ou de uma cerâmica especial, como, por exemplo, de nitrito de silício, zircônio ou alumina.

10 Até o momento na presente descrição, faz-se referência aos termos "acima", "superior", "inferior", "para baixo", etc., os quais refere-se ao uso típico de tal haste de tampa que funciona de uma forma predominantemente vertical.

15 Parece evidente a partir da descrição acima que se o dito dispositivo de tampa for usado para introduzir gás na haste correspondente, o mesmo será equipado com um furo axial através do qual o gás é alimentado. O correspondente furo de sonda do corpo será em seguida provido com pelo menos uma abertura em sua extremidade inferior.

Outros detalhes da presente invenção serão descritos nas reivindicações dependentes e em outros documentos de Pedido de Patente.

20 A presente invenção será a seguir descrita com relação a uma modalidade, o que, de forma alguma, limitará o âmbito do dispositivo de tampa reivindicado.

25 A Figura 2 mostra de maneira esquemática uma parte superior de um dispositivo de tampa em uma vista em seção transversal parcialmente longitudinal.

O dispositivo de tampa compreende um corpo refratário alongado 10 com um furo de sonda central 12 posicionado em um sentido coaxial com relação ao corpo 10 e adaptado para alojar fixamente uma haste de metal 14 para a sua fixação em um mecanismo de elevação (não mostrado).

30 O furo de sonda 12 tem um formato mais ou menos cilíndrico. O mesmo possui uma parte superior 12u caracterizada por um diâmetro  $d_1$ , e uma parte inferior 12l caracterizada por um diâmetro menor  $d_2$ .

Uma seção de transição entre a parte superior 12u e a parte inferior 12l é provida por meio de uma superfície anular 12a, sobre a qual é disposta uma gaxeta de grafite em forma de anel 18. Esta gaxeta 18 é feita de uma folha de grafite, enrolada na dita forma de anel mostrada na Figura 2.

5           Abaixo da dita gaxeta 18, é colocada uma rosca cerâmica 16 com uma rosca interna 16t dentro do material refratário cerâmico do corpo 10 de modo a alojar de uma forma roscável uma correspondente rosca externa 14t da haste 14.

10           A haste 14 é desenhada como se segue. A sua parte inferior 14l, provida com a dita rosca externa 14t, tem um diâmetro  $d_3$  ligeiramente menor que o diâmetro  $d_2$ .

A parte superior 14u da haste 14 tem um diâmetro  $d_4$  ligeiramente menor que o diâmetro  $d_1$ , porém maior que o diâmetro  $d_2$ .

15           Como se pode observar a partir da Figura 2, a área de transição entre a parte inferior 14l e a parte superior 14u é caracterizada por uma seção inclinada 14s.

20           Embora a superfície anular 12a seja disposta perpendicular ao eixo geométrico longitudinal A do furo de sonda 12 e da haste 14, respectivamente, a superfície de vedação inclinada 14s provê um ângulo  $\alpha$  de cerca de  $45^\circ$  ao dito eixo geométrico A.

25           Durante a montagem, quando a dita haste 14 é introduzida (roscada) no dito furo de sonda 12, a superfície de vedação 14s comprime o elemento de vedação 18, o qual é impulsionado sob as forças multidirecionais causadas pela superfície de vedação inclinada 14s de modo a variar a sua forma e assumir uma nova forma comprimida (diferente), e que, ao mesmo tempo, fluem para os espaços vazios adjacentes (aberturas) entre a haste 14 e o furo de sonda 12. Isto pode ser observado na Figura 2a, a qual corresponde à porção circulada da Figura 2, depois de a haste 14 ser ainda mais empurrada para dentro do corpo 10 (na direção da seta D).

30           Fica evidente a partir da Figura 2a que é provida uma forte vedação entre a haste 14 e o corpo 10, principalmente em função das seções de superfície diferentes (não similares) que definem o espaço para compen-

sar o elemento de vedação 18.

O elemento circunferencial da vedação será ainda mais comprimido e o hermetismo maior em serviço em função de outras forças expansivas radiais e axiais que resultam do coeficiente de expansão da haste de suporte de aço 14 em comparação ao do corpo cerâmico refratário 10 do dispositivo de tampa.

Mais uma vez: o perfil diferente 14s, próximo ao elemento de vedação 18, da haste 14, em comparação ao das seções de superfície correspondentes 12a e da parede interna 12i do furo de sonda 12 é responsável pela provisão de um meio de deformação para o elemento de vedação 18 durante o processo de montagem e em serviço.

O efeito de vedação pode ainda ser aperfeiçoado por meio de um espaço alargado dentro do qual o material de vedação pode ser deformado. A Figura 2b mostra uma modalidade correspondente, por meio da qual o perfil da haste metálica 14 inclui um rebaixo 14c dentro do qual o através de grafite é deformado em função do movimento da haste 14, aumentando a área circunferencial e o hermetismo da vedação.

A Figura 3 mostra uma outra modalidade de um dispositivo de tampa. Nesta modalidade, é provida uma superfície de vedação anular 12a por meio de uma superfície superior da porca 16. O elemento de vedação 18 é colocado diretamente sobre a porca 16.

A haste 14 possui um diâmetro constante  $d_3$  ao longo de sua parte que corre dentro do corpo 10, desta forma provendo um espaço cilíndrico 22 entre a haste 14 e a parte superior 12u do furo 12 com um diâmetro alargado  $d_1$ .

Uma luva 24 é inserida no dito espaço 22. Em sua extremidade inferior, a luva 24 apresenta um perfil do tipo faca 24k. Deve-se entender que os diferentes perfis 24k à esquerda e à direita da Figura 3 mostram duas modalidades possíveis, embora, na prática, a luva seja provida com apenas um perfil.

A fim de travar os vários componentes (o corpo 10, a haste 14, a luva 24, a gaxeta 18), é provida uma arruela abaulada 26 sobre a superfície

superior 10u do corpo 10, e, mesmo tempo, um disco de mola 28 é disposto entre a arruela 26 e a luva 24 a fim de pressionar a luva 24 para baixo (na direção D) e para dentro do meio de vedação 18 a fim de deformar o meio de vedação 18 e encher quaisquer espaços (aberturas) entre a haste 14 e a

5 parede interna 12i do furo de sonda 12. escápula

Os inventores realizaram testes no sentido de comparar a eficácia do novo dispositivo de tampa de purga de gás descrito e especialmente o seu hermetismo durante o uso. O fluxo de gás era de 5 litros por minuto a uma pressão aplicada de 3 bar.

10 Foi mostrada a obtenção de um hermetismo total e intenso desde o tempo de partida, durante o aumento de temperatura (até cerca de 900°C, típica das temperaturas medidas durante uma aplicação de serviço) por pelo menos 45 minutos, assim como durante o resfriamento subsequente.

Em um teste comparativo com o dispositivo da técnica anterior, a

15 capacidade hermética foi perdida durante o aquecimento após 20 minutos, quando nenhuma gaxeta foi usada.

Em um dispositivo de tampa de acordo com a técnica anterior (com uma gaxeta disposta dentro de um espaço de seção transversal retangular), a capacidade hermética da vedação foi perdida nas temperaturas

20 acima de 800°C, não sendo observado nenhum hermetismo suficiente durante o período de resfriamento subsequente.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de tampa alongada para o controle de fluxo de um metal fundido a partir de um vaso contendo metal fundido, o dito dispositivo compreendendo:

- 5                   a) um corpo (10) feito de um material cerâmico refratário;
- b) um furo de sonda (12) tendo um eixo geométrico longitudinal (A) e que se estende a partir de uma superfície superior (10u) do dito corpo para baixo;
- c) uma haste (14) que penetra com uma extremidade (14l) no dito furo de sonda (12) e fica fixamente presa dentro do dito corpo (10);
- 10                   d) um elemento de vedação (18), que é disposto dentro de um espaço adjacente ou que faz parte do dito furo de sonda (12), **caracterizado pelo fato** de que o dito espaço sendo definido pelo menos parcialmente pelas seções de superfície opostas diferentes (12a, 12i, 14s) da dita haste (14)
- 15                   e do dito corpo (10), respectivamente, com pelo menos uma das uma das ditas seções de superfície (14s) da haste (14) ou do furo de sonda (12) se estendendo respectivamente a um ângulo  $\alpha > 0$  e  $< 90^\circ$  com relação ao eixo geométrico longitudinal (A) do dito furo de sonda (12) ou prover uma superfície curvada apropriada, sendo que o elemento de vedação (18) varia em sua
- 20                   forma quando a dita haste (14) é introduzida no dito furo de sonda (12), enquanto que ao mesmo tempo fluem para os espaços vazios entre a dita haste (14) e o furo de sonda (12) adjacentes ao dito espaço;
- e) a dita haste (14) tem uma largura menor em sua parte (14s, 14l) adjacente ao dito espaço do que em sua parte superior (14u) e a dita
- 25                   parte (14s, 14l) se estende abaixo do dito espaço,
- f) meios de fixação (16, 16t, 14t) são dispostos abaixo do dito elemento de vedação para receber e fixar a haste (14) dentro do corpo (10).
2. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que pelo menos uma das ditas seções de superfície (12a) se estende pelo menos parcialmente perpendicular ao eixo geométrico longitudinal (A) do dito furo de sonda (12).
- 30                   3. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 2, **carac-**

**terizado pelo** fato de que a dita seção de superior (12a) que se estende perpendicular ao eixo geométrico longitudinal (A) do dito furo de sonda (12) faz parte de uma seção de furo de sonda alargada (12u).

5                   4. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **carac-terizado pelo** fato de que o dito espaço provê uma área em seção transversal triangular ou pentagonal.

                    5. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **carac-terizado pelo** fato de que o dito espaço provê uma área em seção transversal assimétrica.

10                  6. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **carac-terizado pelo** fato de que a dita haste (14) possui uma seção de superfície chanfrada.

                    7. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **carac-terizado pelo** fato de que a dita haste (14) possui um perfil radiado.

15                  8. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **carac-terizado pelo** fato de que o dito elemento de vedação (18) é feito de grafite.

                    9. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **carac-terizado pelo** fato de que o dito elemento de vedação (18) é em forma de anel.

20                  10. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **ca-racterizado pelo** fato de que o dito elemento de vedação (18) é feito de uma fita enrolada, por meio da qual se estende o enrolamento do dito elemento de vedação paralelo ao eixo geométrico longitudinal (A) do dito furo de sonda (12).

25                  11. Dispositivo de tampa, de acordo com a reivindicação 1, **ca-racterizado pelo** fato de que o elemento de vedação é co-formado no corpo cerâmico durante o processo de produção.

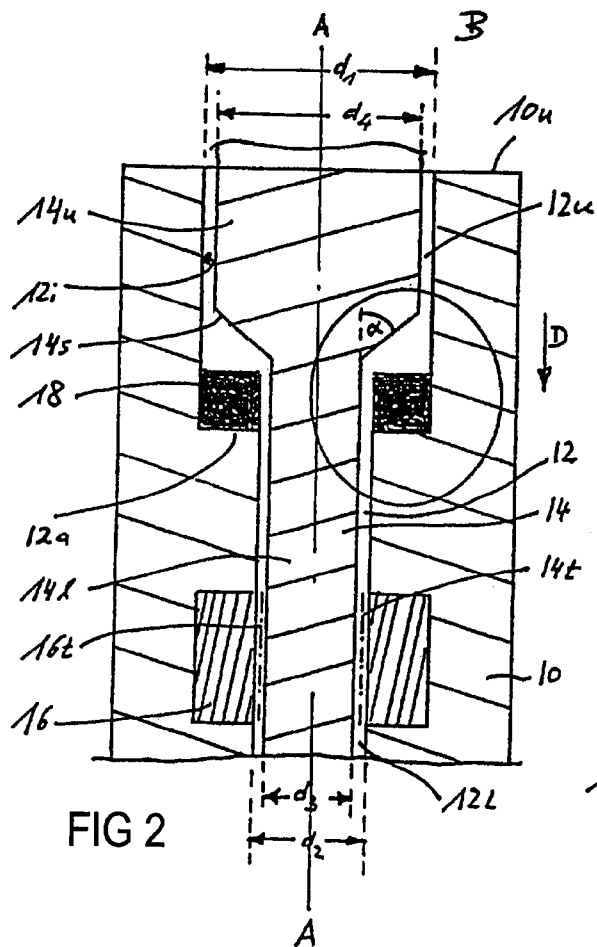
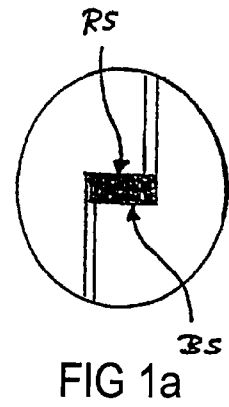
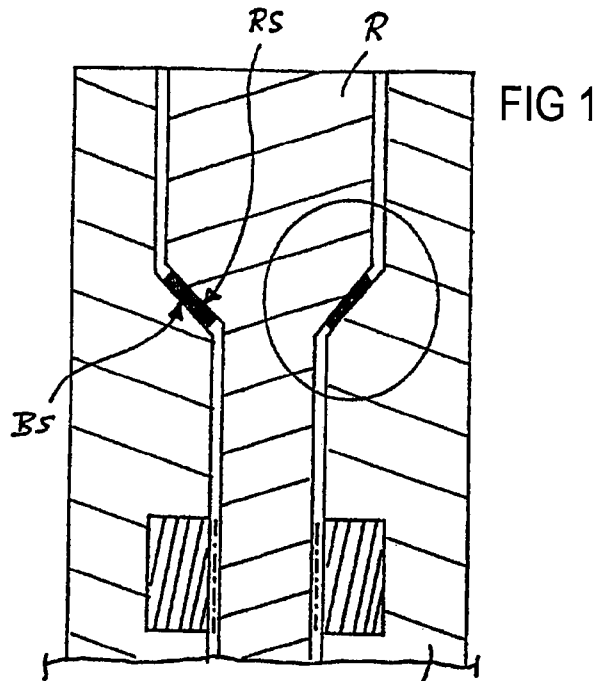
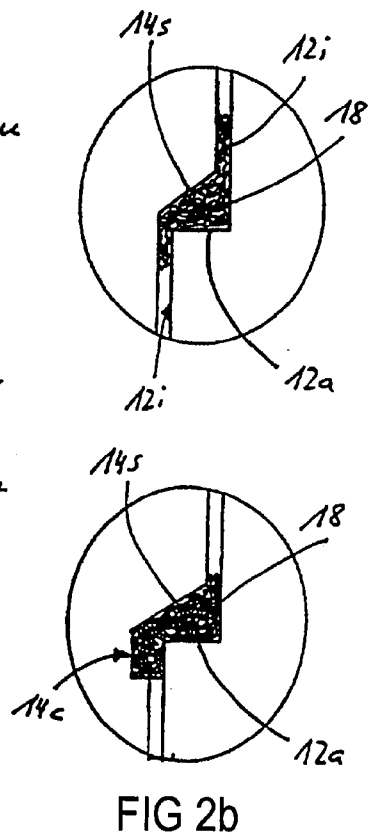


FIG 2a



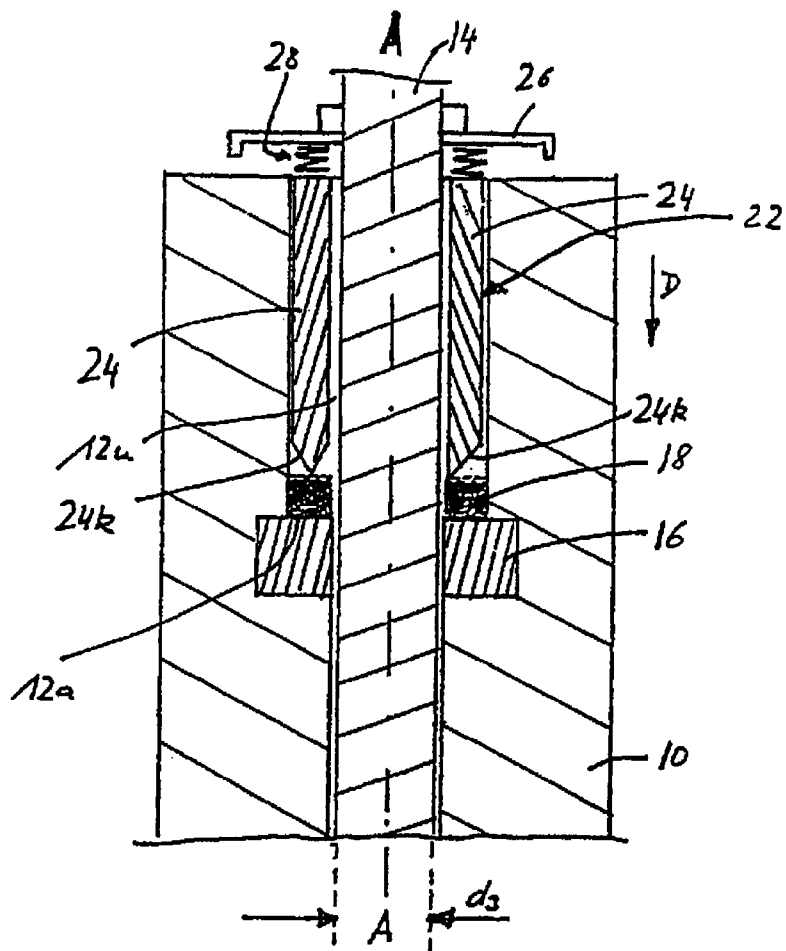


FIG 3

**RESUMO**

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE TAMPA ALONGADA PARA O CONTROLE DE FLUXO DE UM METAL FUNDIDO "**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo de tampa alongada para o controle de fluxo de um metal fundido a partir de um vaso con-  
5 gada para o controle de fluxo de um metal fundido é apresentado, o dito dispositivo compreendendo: a) um  
tendo metal fundido é apresentado, o dito dispositivo compreendendo: a) um  
corpo (10) feito de um material cerâmico refratário; b) um furo de sonda (12)  
tendo um eixo geométrico longitudinal (A) e que se estende a partir de uma  
superfície superior (10u) do dito corpo para baixo; c) uma haste (14) que pe-  
10 netra com uma extremidade (14l) no dito furo de sonda (12) e fica fixamente  
presa dentro do dito corpo (10); d) um elemento de vedação (18), que é dis-  
posto dentro de um espaço adjacente ou que faz parte do dito furo de sonda  
(12), o dito espaço sendo definido pelo menos parcialmente pelas seções de  
superfície diferentes (12a, 12i, 14s) da dita haste (14) e do dito corpo (10),  
15 respectivamente.