



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1504130 E**

(51) Classificação Internacional:

C22B 21/06 (2006.01) **C22B 9/02** (2006.01)
C22B 9/05 (2006.01) **B22D 1/00** (2006.01)

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

(22) Data de pedido: **2003.05.06**

(30) Prioridade(s): **2002.05.13 FR 0205867**

(43) Data de publicação do pedido: **2005.02.09**

(45) Data e BPI da concessão: **2006.09.19**
011/2006

(73) Titular(es):

NOVELIS INC.

70 YORK STREET, SUITE 1510, TORONTO
ONTARIO M5J 1S9

CA

(72) Inventor(es):

JACQUES CHARPENTIER
JEAN-MARIE CHATEAU

FR
FR

(74) Mandatário:

FERNANDO ANTÓNIO FERREIRA MAGNO
R DAS FLORES 74 4 AND LISBOA

PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE TRATAMENTO EM LINHA DE METAL LÍQUIDO POR VIA GASOSA E POR FILTRAÇÃO**

(57) Resumo:

RESUMO

“Dispositivo de tratamento em linha de metal líquido por via gasosa e por filtração”

O invento refere-se a um dispositivo (1) de tratamento de um escoamento de metal líquido. O dispositivo do invento compreende uma panela de tratamento (2) que inclui meios de ligação (11, 12, 13, 14) a, pelo menos, uma caleira de alimentação (15) de metal líquido e a, pelo menos, uma caleira de evacuação (16) do metal líquido; meios de injeção (22, 22a, 22b) de um gás de tratamento no metal líquido, dispostos, pelo menos, numa parede lateral (32, 33) da panela (2), e situados na parte a montante (23) do compartimento de tratamento (20) da panela (2); e, pelo menos, um primeiro meio de filtração (40), que está disposto na parte a jusante (24). Os meios de entrada e de saída do metal líquido compreendem cada um, pelo menos, um orifício (9, 10) que está posicionado de maneira a ficar inteiramente por debaixo do nível (26) do metal líquido, durante o tratamento, a fim de impedir a introdução de ar ambiente no compartimento, durante o tratamento. Este dispositivo é compacto e permite tratar por via gasosa e por filtração um escoamento de metal líquido que circula nas caleiras.

DESCRIÇÃO

“Dispositivo de tratamento em linha de metal líquido por via gasosa e por filtração”

Domínio do invento

O invento diz respeito a um dispositivo de tratamento de um escoamento de metal líquido, nomeadamente alumínio, uma liga de alumínio, magnésio ou uma liga de magnésio.

Estado da técnica

É conhecido tratar-se um escoamento ou um lote de metal líquido antes de o vazarem sob forma de produto metalúrgico, tal como uma peça de forma especial, um billete ou uma placa. O tratamento do metal líquido visa geralmente desembaraçá-lo dos gases dissolvidos (nomeadamente o hidrogénio), das impurezas dissolvidas (nomeadamente os metais alcalinos) e das inclusões sólidas ou líquidas que poderiam prejudicar a qualidade dos produtos vazados. Este tratamento compreende tipicamente uma operação de tratamento por insuflação de um gás no metal líquido, operação a qual é efectuada numa primeira panela. O gás de tratamento pode ser inerte e insolúvel no metal líquido (tal como o argón) ou reactivo (tal como cloro), ou uma mistura destes. O gás inerte e insolúvel absorve o gás dissolvido por efeito de diluição e leva-o consigo. O gás reactivo reage com certas impurezas dissolvidas e gera assim inclusões líquidas ou sólidas que, como as já presentes no metal líquido, podem ser eliminadas por uma operação de filtração numa segunda panela munida com um filtro, tal como uma panela de filtração de leito profundo, chamada “deep bed filter” em inglês.

Os sistemas conhecidos de tratamento de metais líquidos apresentam todavia vários inconvenientes. Particularmente, os sistemas conhecidos constituem instalações volumosas, cuja manutenção é geralmente complicada. Tais sistemas representam um investimento inicial oneroso e geralmente custos de funcionamento significativos.

A patente americana US 5 846 479 descreve um sistema de tratamento em linha que compreende um compartimento de tratamento fechado e uma série de bicos de injeção de gás de tratamento dispostos em linha ao longo dos flancos do compartimento. Este sistema não permite eliminar as inclusões sólidas. FR-A-2 039 232 descreve um sistema de tratamento em linha de metal líquido, com um filtro situado numa conduta de saída, no exterior do compartimento de tratamento. EP-A-291 580 descreve um outro sistema provido de meios de injeção de gás e de meios de filtração e no qual o metal líquido circula verticalmente.

A requerente procurou um dispositivo de tratamento dos metais líquidos compacto que fornece uma solução industrial e económica aos inconvenientes dos dispositivos da arte anterior.

Descrição do invento

O invento tem por objecto um dispositivo de tratamento de um escoamento de metal líquido que compreende uma panela de tratamento que inclui meios de injeção fixos e situados na parte a montante da panela de tratamento e, pelo menos, um meio de filtração na sua parte a jusante.

A requerente teve a ideia de agrupar os meios de injeção dos gases de tratamento e os meios de filtração no interior de um compartimento de tratamento compacto. Este agrupamento permite reduzir consideravelmente a complexidade do sistema de tratamento dos metais líquidos e facilitar a sua manutenção. A requerente teve, além disso, a ideia de que o agrupamento destes meios de tratamento num mesmo compartimento poderia conduzir a um melhoramento do tratamento pelo facto de, por um lado, a brassagem do metal líquido provocada pela insuflação de gás neste, evita a acumulação de matéria sólida na proximidade do meio de filtração (e nomeadamente na superfície da (ou das) placa(s) de filtração quando se utilizam estes meios de filtração) e que, por outro lado, o meio de filtração favorece a formação de escoamento de recirculação do metal líquido no interior do compartimento que tende a aumentar o tempo de residência e a eficácia do tratamento.

O invento tem igualmente por objecto a utilização do dito dispositivo para o tratamento de um escoamento de metal líquido.

O dito metal líquido é tipicamente escolhido no grupo constituído pelo alumínio, pelas ligas de alumínio, pelo magnésio ou por uma liga de magnésio.

O invento será melhor compreendido com a ajuda das FIGS. 1 a 8 que dele dão uma representação esquemática e ilustram modos de realização vantajosos, e da descrição detalhada que segue.

A FIG. 1 ilustra, em secção longitudinal e vista de lado, um modo de realização do invento no qual o dispositivo inclui uma única placa de filtração.

A FIG. 2 ilustra, em secção longitudinal e vista de lado, um modo de realização do invento no qual o dispositivo inclui uma chicana e duas placas de filtração.

A FIG. 3 ilustra, em secção longitudinal e visto de lado, um modo de realização do invento no qual o dispositivo inclui uma única placa de filtração.

A FIG. 4 ilustra, em secção longitudinal e visto de lado, um modo de realização do invento no qual o dispositivo inclui uma única placa de filtração.

A FIG. 5 ilustra, visto de cima, um modo de realização do invento no qual os meios são dispostos em linha.

A FIG. 6 ilustra, em secção transversal, um modo de realização do invento no qual os meios de injeção são dispostos na base do compartimento de tratamento.

A FIG. 7 ilustra, visto de cima, um modo de realização do invento no qual os meios de injeção são dispostos em linha e em alternância de um lado e do outro do compartimento de tratamento.

A FIG. 8 representa parâmetros de dimensionamento do dispositivo do invento. He e Hs correspondem respectivamente às normais alturas do metal líquido nas caleiras de alimentação (15) e de evacuação (16). Ne e Ns correspondem respectivamente à altura do fundo (37,38) das caleiras de alimentação (15) e de evacuação (16) em relação ao fundo (28) do compartimento de tratamento (20). H corresponde à altura média normal do metal líquido no compartimento de tratamento (20). Ho corresponde à altura interior média do compartimento de tratamento (20).

Com referência às figuras, o dispositivo (1) de tratamento de um escoamento de metal líquido, de acordo com o invento, compreende um painel de tratamento (2) que inclui um compartimento de tratamento (20), meios de entrada (7, 9) e de saída (8, 10) do metal líquido, meios de ligação (11, 12, 13, 14) a, pelo menos, uma caleira de alimentação (15) em metal líquido e a, pelo menos, uma caleira de evacuação (16) do metal líquido e meios de injeção (22, 22a, 22b) de um gás de tratamento no metal líquido, dispostos dentro de, pelo menos, uma parede lateral (32, 33) da panela (2), compreendendo cada um dos ditos meios de entrada e de saída do metal líquido, pelo menos, um orifício (9, 10) que é posicionado de maneira a encontrar-se inteiramente abaixo do nível (26) do metal líquido durante o tratamento, para impedir a introdução de ar ambiente no compartimento em fase de tratamento, e é caracterizado por o dito compartimento de tratamento (20) compreender uma parte a montante (23) e uma parte a jusante (24), em que os ditos meios de injeção (22, 22a, 22b) estão situados na dita parte a montante (23), e em que o dito compartimento (20) inclui além disso, pelo menos, um primeiro meio de filtração (40) situado na dita parte a jusante (24).

O eixo longitudinal principal (6) do dispositivo do invento é sensivelmente horizontal em fase de tratamento. O escoamento médio do metal líquido no dispositivo do invento em fase de tratamento é igualmente essencialmente horizontal. O dispositivo de acordo com o invento pode assim ser inserido num sistema de escoamento do metal líquido que vai de uma panela de suporte para o dispositivo de vazamento através de caleiras abertas. A ausência de diferença de nível

significativa entre a entrada e a saída do dispositivo permite simplificar o sistema de escoamento do metal líquido e evitar os riscos de transbordo do metal líquido.

A superfície livre teórica do metal líquido em fase de tratamento é materializada por uma linha tracejada 26. É evidente que a superfície livre do metal líquido não é geralmente plana no interior do compartimento de tratamento, na medida em que as bolhas de gás provocam uma deformação desta superfície em fase de tratamento. O nível (26) do metal líquido é definido como sendo o nível médio da superfície livre do metal líquido que seria observado sem a injeção do gás de tratamento. O nível (26) do metal líquido é tipicamente sensivelmente constante no compartimento de tratamento. Noutros termos, o nível (26') do metal líquido na parte a montante (23) do dito compartimento é de preferência tipicamente sensivelmente o mesmo que o nível (26') do metal líquido na parte a jusante (24) do dito compartimento.

Os ditos meios de entrada (7, 9) e de saída (8, 10) do metal líquido são dispostos de maneira a que, em fase de tratamento, o nível (26e) do metal líquido à entrada do dispositivo é sensivelmente o mesmo que o nível (26s) do metal líquido na saída do dispositivo. A expressão "sensivelmente o mesmo nível" significa que a diferença de nível é inferior a cerca de 1 cm.

Os níveis Ne e Ns dos fundos (37,38) das caleiras de alimentação (15) e de evacuação (16) do dispositivo do invento estão tipicamente sensivelmente ao mesmo nível. Os níveis Ne e Ns estão tipicamente compreendidos entre 20 e 50% da altura média H do metal líquido contido no compartimento de tratamento em fase de tratamento.

Os orifícios (9, 10) estão preferencialmente situados perto do fundo (28) do dito compartimento para favorecer um tratamento mais eficaz do metal líquido e simplificar o esvaziamento do compartimento de tratamento. Mais precisamente, a base do orifício de entrada (9) ou de saída (10) situa-se de preferência a uma distância inferior a cerca de 10 cm, e de preferência ainda inferior a cerca de 5 cm, do

fundo (28) da parte a montante (23) do compartimento de tratamento (20).

Num modo de realização preferido do invento, os orifícios (9, 10) correspondem tipicamente a uma extremidade de aberturas ou de condutas (7,8) dispostas nas paredes de extremidade opostas (29, 30) da panela (2). Estes orifícios podem eventualmente serem formados por disposições mais complexas que compreendem, por exemplo, uma chicana.

A panela (2) inclui tipicamente um caixão metálico (3) e um revestimento interior (4) em material refractário. O revestimento (4) pode ser previamente formado.

Para permitir uma evacuação fácil do metal residual entre as operações de tratamento, a panela compreende vantajosamente, pelo menos, um dreno (21), que é de preferência localizado perto do fundo (28) da panela (2). O dreno pode situar-se a montante ou a jusante da (ou das) placa(s) de filtração (40,41). Pode ser vantajoso prever-se um dreno na parte a montante (23) do compartimento de tratamento e um dreno na parte a jusante (24) do compartimento de tratamento para assegurar um esvaziamento completo da panela depois da operação de tratamento.

O fundo (28) pode eventualmente ser inclinado em relação ao eixo principal (6) do dispositivo.

A panela (2) é tipicamente fechada, na sua parte superior, com a ajuda de uma tampa (5) amovível. A tampa inclui tipicamente um revestimento metálico (34) e um revestimento refractário (35). A tampa é vantajosamente munida com um meio de apreensão (27) para a poder posicionar e retirar facilmente, geralmente com a ajuda de meios mecanizados. O dispositivo (1) compreende vantajosamente meios de impermeabilidade para evitar as trocas gasosas entre o interior e o exterior do dito compartimento (20), tais como uma junta estanque (36) entre a tampa (5) e o caixão (3).

A panela de tratamento (2) e/ou a tampa (5) podem ser munidos com um meio de evacuação (19) do gás de tratamento, tal como uma tubagem em material refractário.

Na utilização, o metal líquido "em bruto" (17) entra no compartimento de tratamento (20) por intermédio do orifício de entrada (9) enquanto o metal "tratado" (18) sai do dito compartimento (20) por intermédio do orifício de saída (10). Nas figuras, o metal em bruto entra na extremidade esquerda (E) do dispositivo e o metal tratado sai na extremidade direita (S) do dispositivo.

Tal como ilustrado nas FIGS. 1 a 8, os orifícios de entrada (9) e de saída (10) de metal líquido situam-se nas duas faces opostas (29, 30) do dispositivo. Esta configuração corresponde a um arranjo rectilíneo. É igualmente possível, de acordo com o invento, dispor a entrada e/ou a saída noutras faces do dispositivo, de maneira que possam ser, por exemplo, perpendiculares ou paralelas uma à outra.

Os meios de injeção (22, 22a, 22b) estão de preferência situados em, pelo menos, uma parede lateral (32, 33) da panela (2). Noutros termos, os meios de injeção estão vantajosamente colocados em, pelo menos, um dos flancos do compartimento de tratamento (20) da panela (2), e mais precisamente em, pelo menos, uma das paredes laterais (32, 33) do dito compartimento, paredes as quais são essencialmente perpendiculares ao escoamento de metal líquido. Esta escolha permite dispor vários meios de injeção ao longo do escoamento de metal e assegurar assim uma maior eficácia de tratamento. Os meios de injeção (22, 22a, 22b) estão tipicamente colocados nas duas paredes laterais (32, 33) do compartimento de tratamento (20).

Os meios de injeção (22, 22a, 22b) estão tipicamente dispostos em linha e de preferência localizados perto do fundo (28) do compartimento de tratamento (20) para permitir uma insuflação de gás na maior parte do volume de metal líquido compreendido na parte a montante (23) do dito compartimento. A altura dos meios de injeção em relação ao fundo do compartimento de tratamento situa-se tipicamente entre 2 e 6 cm. A FIG. 6, que corresponde à secção A-A' da FIG. 5, ilustra este modo de realização preferido do invento.

É preferível de acordo com o invento só prever meios de injeção (22, 22a, 22b) na parte a montante (23) do

compartimento de tratamento (20). É particularmente vantajoso localizar os meios de injeção (22, 22a, 22b) no escoamento de metal líquido que emerge do orifício de entrada (9), de maneira a aumentar o volume de metal líquido efectivamente tratado.

Os meios de injeção (22, 22a, 22b) são tipicamente bicos, que podem ser fixos ou orientáveis.

É vantajoso colocar os meios de injeção (22, 22a, 22b) em alternância nas duas paredes laterais (32, 33) do compartimento de tratamento (20), quer dizer de um lado e do outro do compartimento de tratamento. Os ditos meios não estão então frente a frente, o que permite que os jactos de gás não se percutem directamente. Nesta variante, da qual um modo de realização é ilustrado esquematicamente na FIG. 7, os meios de injeção (22a) que são colocados de um lado do dito compartimento (20) são desfasados longitudinalmente (quer dizer no sentido do comprimento do dispositivo) em relação aos meios de injeção (22b) que são colocados do outro lado do dito compartimento (20). Esta disposição permite aumentar a eficácia do tratamento. Nesta configuração, os meios de injeção estão tipicamente em linha em cada lado do compartimento de tratamento.

O número de meios de injeção é tipicamente compreendido entre 3 e 10 em cada lado do dito compartimento. Estão tipicamente espaçados de 10 a 20 cm.

Os meios de injeção (22, 22a, 22b) são preferencialmente tais que não formam protuberâncias no interior do compartimento de tratamento, de maneira a permitir uma manutenção fácil deste. Quando os meios de injeção (22, 22a, 22b) assumem a forma de bicos, ou de sistemas similares, podem ser dispostos retraídos na parede do dito compartimento. A extremidade dos bicos é de preferência em material refractário, tal como sialon (nitreto de alumínio e de silício).

Os meios de injeção (22, 22a, 22b) estão normalmente fixos durante o tratamento, na medida em que não experimentam movimento de deslocação e/ou de rotação.

A sua orientação pode todavia ser variável para permitir um ajustamento mais fino da eficácia de injeção de gás no metal líquido.

Os meios de injeção (22, 22a, 22b) podem eventualmente permitir injectar o gás de tratamento com uma orientação particular em relação ao fundo (28) do dito compartimento. O gás de tratamento é tipicamente injectado com um ângulo β compreendido entre 0° e 25° em relação ao fundo (28).

Para se obter um dispositivo de tratamento compacto e eficaz, os meios de injeção são de preferência tais que o seu débito total de gás de tratamento dos meios de injeção é superior a cerca de 5 Nm³/hora (tipicamente entre 8 e 10 m³/hora). Este resultado pode ser obtido com a ajuda de uma pluralidade de meios de injeção localizados, de preferência, perto do fundo do dito compartimento (tipicamente a uma distância do fundo compreendida entre 2 e 6 cm).

O (ou cada) meio de filtração (40,41) é colocado na parte a jusante e no interior do compartimento de tratamento (20). Serve para impedir as inclusões de passarem no escoamento de metal líquido (18) que sai do dispositivo. Cada meio de filtração (40,41) é de preferência uma placa de filtração para permitir uma troca fácil deste. A placa compreende tipicamente uma espuma cerâmica rígida, tal como um CFF ("ceramic foam filter"), e é tipicamente em alumínio. A porosidade da placa é de preferência superior a 10 ppi ("pores per inch") (correspondente a 4 poros por cm), e tipicamente compreendida entre 30 e 40 ppi (correspondente a 12 a 16 poros por cm), para permitir um início fácil da filtração. A espessura de cada placa é tipicamente compreendida entre 2 e 5 cm e o seu comprimento L é tipicamente compreendido entre 30 e 50 cm.

No modo de realização do invento ilustrado na FIG. 1, o dispositivo compreende uma única placa de filtração (40) cuja largura W é tipicamente, pelo menos, igual à largura W₀ do dito compartimento e cujo comprimento L é tipicamente, pelo menos, igual à altura H de metal líquido no dito compartimento. Para limitar os transbordos de metal líquido não filtrado por cima da placa de filtração (40), o

comprimento L desta é vantajosamente tal que se estende quase até à tampa (e portanto aproximativamente igual à altura H_0 da cavidade interna do compartimento (20)). As placas de filtração podem ser mantidas no sítio por ranhuras dispostas na parede do compartimento de tratamento.

No modo de realização do invento ilustrado na FIG. 2, o dispositivo compreende, pelo menos, uma segunda placa de filtração (41) disposta a jusante da primeira placa (40), (quer dizer que as placas (40,41) estão então dispostas em série). Estas placas são tipicamente sensivelmente paralelas entre si. Esta variante do invento pode permitir trocar uma placa sem interromper o tratamento.

No modo de realização do invento ilustrado na FIG. 3, a placa de filtração (40) é disposta de maneira a encontrar-se inteiramente no metal líquido durante o tratamento, o que permite utilizar toda a superfície da placa para a filtração.

Cada placa de filtração (40) pode ser inclinada de um ângulo α em relação à vertical (quer dizer, em relação a uma linha perpendicular ao eixo principal (6) do dispositivo do compartimento), para aumentar a superfície de filtração e o débito de metal. O ângulo α é tipicamente compreendido entre 20° e 90° . Tal como ilustrado na FIG. 4, a placa pode eventualmente ser disposta na horizontal (o ângulo α é então igual a 90°).

O dispositivo de acordo com o invento pode compreender além disso, uma chicana (42) entre a parte a montante (23) do dito compartimento (20) e o primeiro meio de filtração (40) de maneira a limitar as turbulências perto da superfície do dito primeiro meio de filtração (40), tal como ilustrado na FIG. 1.

Nestas diferentes variantes, os meios de filtração são fáceis de trocar.

A linha de partilha (25) entre a zona de tratamento do metal líquido por injeção de gás (23), a montante, e a zona de tratamento do metal por filtração (24), a jusante, é aproximativa. É evidente que o tratamento por injeção de gás

pode estender-se ligeiramente para lá desta linha. O comprimento L_g da parte a montante (23) do compartimento de tratamento (20) corresponde tipicamente a 30 a 90 % e de preferência 50 a 80% do comprimento interno L_o do dito compartimento. O comprimento L_f da parte a jusante (24) do compartimento de tratamento (20) corresponde então tipicamente a 20 a 50% do comprimento interno L_o do dito compartimento.

Por comparação com as instalações que compreendem uma panela de filtração na saída da cuba de tratamento de desgasificação, o invento apresenta a vantagem de reduzir o comprimento das caleiras e de diminuir a exposição do metal ao ar ambiente, o que pode nomeadamente acarretar uma retenção de hidrogénio. Além disso, o pré-aquecimento do dispositivo de tratamento faz-se numa única operação, quer dizer que já não é necessário pré-aquecer separadamente uma panela de tratamento por gás e uma panela de filtração, o que permite reduzir os custos (em particular, pode ser utilizado um único queimador para esta operação). Os custos de exploração podem igualmente ser reduzidos pelo facto das trocas de revestimento já serem só efectuadas num único dispositivo de tratamento.

O dispositivo do invento pode ser aberto em fase de tratamento, sem o interromper, para retirar as incrustações acumuladas na superfície do metal líquido e/ou trocar uma placa de filtração.

Com referência às FIGS., as dimensões típicas do dispositivo do invento são as seguintes:

- altura H_o do compartimento de tratamento entre 0,3 e 0,6 m;

- comprimento L_o do dito compartimento na sua parte alta entre 0,8 e 1,0 m (comprimento L_o' na parte baixa do compartimento é tipicamente 10 a 20 cm mais pequeno);

- largura W_o do dito compartimento na parte alta entre 0,2 e 0,4 m (largura W_o' na parte baixa do dito compartimento é tipicamente 10 a 20 cm mais pequena);

- altura média H do metal líquido no interior do dito compartimento entre 0,2 e 0,5 m;

- níveis N_s do fundo (37) da caleira de alimentação e o nível N_e do fundo (38) da caleira de evacuação, em relação ao fundo (28) do compartimento de tratamento, entre 10 e 30 cm;

- largura W_e da caleira de entrada e largura W_s da caleira de saída entre 0,2 e 0,4 m.

O volume interior do compartimento de tratamento V_o pode ser muito pequeno em comparação com os dispositivos de tratamento de desgasificação conhecidos que compreendem uma panela (o volume V_o do dispositivo de acordo com o invento é tipicamente compreendido entre $0,1 \text{ m}^3$ e $0,2 \text{ m}^3$ enquanto os dispositivos conhecidos têm um volume interno tipicamente compreendido entre $0,5$ e 1 m^3). A requerente estima que, graças à utilização, no mesmo compartimento, de meios de injeção com forte débito e, pelo menos, uma placa de filtração, o dispositivo do invento pode tratar com uma eficácia elevada (tipicamente superior a 40%) um volume V de metal líquido tão pequeno como $0,1 \text{ m}^3$ a $0,2 \text{ m}^3$ com um débito superior ou igual a 30 toneladas/hora.

O facto do compartimento de tratamento (20) ser compacto e o forte débito do dispositivo do invento permitem evitar o arrefecimento do metal líquido em fase de tratamento.

Listas das referências numéricas

1	Dispositivo de tratamento
2	Panela de tratamento
3	Caixão
4	Revestimento refractário do caixão
5	Tampa
6	Eixo principal do dispositivo
7	Meio de entrada do metal líquido
8	Meio de saída do metal líquido
9	Orifício de entrada
10	Orifício de saída
11, 13	Meios de ligação a uma caleira de alimentação
12,14	Meios de ligação a uma caleira de evacuação

15	Caleira de alimentação
16	Caleira de evacuação
17	Metal líquido em bruto
18	Metal líquido tratado
19	Meio de evacuação do gás de tratamento
20	Compartimento de tratamento
21	Dreno
22, 22a, 22b	Meios de injeção
23	Parte a montante do compartimento de tratamento
24	Parte a jusante do compartimento de tratamento
25	Linha aproximativa de partilha entre as partes a montante a jusante
26	Superfície livre teórica do metal líquido
26'	Nível do metal líquido na parte a montante do compartimento de tratamento
26''	Nível do metal líquido na parte a jusante do compartimento de tratamento
26e	Nível do metal líquido na entrada do dispositivo
26s	Nível do metal líquido na saída do dispositivo
27	Meio de prensão da tampa
28	Fundo do compartimento de tratamento
29, 30	Paredes de extremidade da panela de tratamento
31	Parede do fundo da panela de tratamento
32, 33	Paredes laterais da panela de tratamento
34	Revestimento metálico da tampa
35	Revestimento refractário da tampa
36	Junta entre a tampa e o caixão
37	Fundo da caleira de alimentação
38	Fundo da caleira de evacuação
39	Volume de tratamento por gás
40	Primeiro meio de filtração
41	Segundo meio de filtração
42	Chicana
43	Meio de suporte

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1 - Dispositivo de tratamento (1) de um escoamento de metal líquido, que compreende um panela de tratamento (2) que inclui um compartimento de tratamento (20), meios de entrada (7, 9) e de saída (8, 10) do metal líquido, meios de ligação (11, 12, 13, 14) a, pelo menos, uma caleira de alimentação (15) de metal líquido e a, pelo menos, uma caleira de evacuação (16) do metal líquido e meios de injeção (22, 22a, 22b) de um gás de tratamento no metal líquido, , pelo menos, numa parede lateral (32, 33) da panela (2), compreendendo os ditos meios de entrada e de saída do metal líquido cada um, pelo menos, um orifício (9, 10) que está posicionado de maneira a encontrar-se inteiramente por debaixo do nível (26) do metal líquido, durante o tratamento, a fim de impedir a introdução de ar ambiente no dito compartimento, durante o tratamento, e caracterizado por o dito compartimento de tratamento (20) compreender uma parte a montante (23) e uma parte a jusante (24), por os ditos meios de injeção (22, 22a, 22b) estarem situados na dita parte a montante (23), por o dito compartimento (20) incluir além disso, pelo menos, um primeiro meio de filtração (40), situado na dita parte a jusante (24), e por os ditos orifícios (9, 10) estarem situados perto do fundo (28) do dito compartimento.

2 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os orifícios de entrada (9) e de saída (10) de metal líquido se situarem nas paredes de extremidade opostas (29, 30) da panela (2).

3 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por os meios de injeção (22, 22a, 22b) estarem localizados perto do fundo (28) do compartimento de tratamento (20).

4 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por os meios de injeção (22, 22a, 22b) estarem dispostos em linha.

5 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por os meios de injeção (22, 22a, 22b) estarem colocados nas duas

paredes laterais (32, 33) do compartimento de tratamento (20).

6 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo a reivindicação 5, caracterizado por os meios de injeção (22, 22a, 22b) estarem dispostos em alternância nas duas paredes laterais (32, 33) do compartimento de tratamento (20).

7 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por os meios de injeção (22, 22a, 22b) serem bicos.

8 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por os meios de injeção (22, 22a, 22b) serem orientáveis.

9 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por o primeiro meio de filtração (40) ser uma placa.

10 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por a placa compreender uma espuma cerâmica rígida.

11 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com reivindicação 10, caracterizado por a porosidade da espuma cerâmica rígida ser superior a 4 poros por cm.

12 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, caracterizado por compreender, pelo menos, uma segunda placa de filtração (41) disposta a jusante da primeira placa (40).

13 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 12, caracterizado por cada placa fazer um ângulo α em relação a uma linha perpendicular ao eixo principal (6) do dito compartimento e por este ângulo estar compreendido entre 20° e 90°.

14 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado por incluir uma chicana (42) entre a parte a montante (23) do

dito compartimento (20) e o primeiro meio de filtração (40), de maneira a limitar as turbulências perto da superfície deste meio de filtração.

15 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por o comprimento L_g da parte a montante (23) do compartimento de tratamento (20) corresponder de 30 a 90% do comprimento interno L_o do dito compartimento.

16 - Dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado por o comprimento L_g da parte a montante (23) do compartimento de tratamento (20) corresponder de 50 a 80% do comprimento interno L_o do dito compartimento.

17 - Utilização do dispositivo de tratamento (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16 para o tratamento de um escoamento de metal líquido.

18 - Utilização de acordo com a reivindicação 17, caracterizada por o dito metal ser escolhido no grupo constituído pelo alumínio, pelas ligas de alumínio, pelo magnésio ou por uma liga de magnésio.

Lisboa,

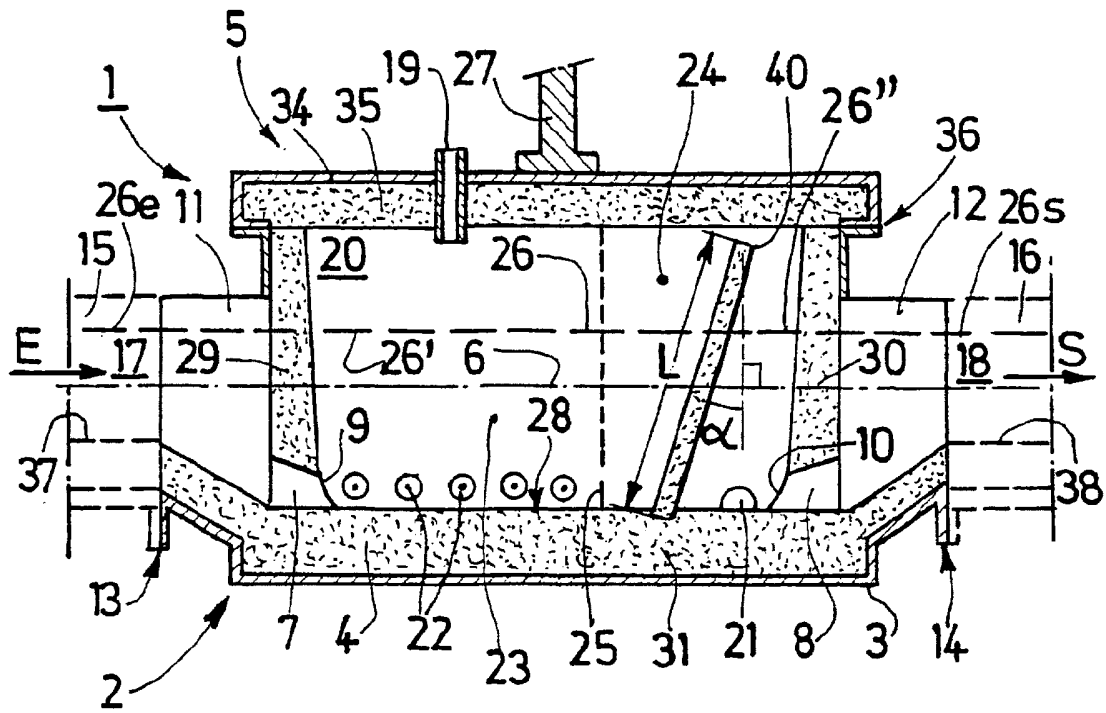


FIG.1

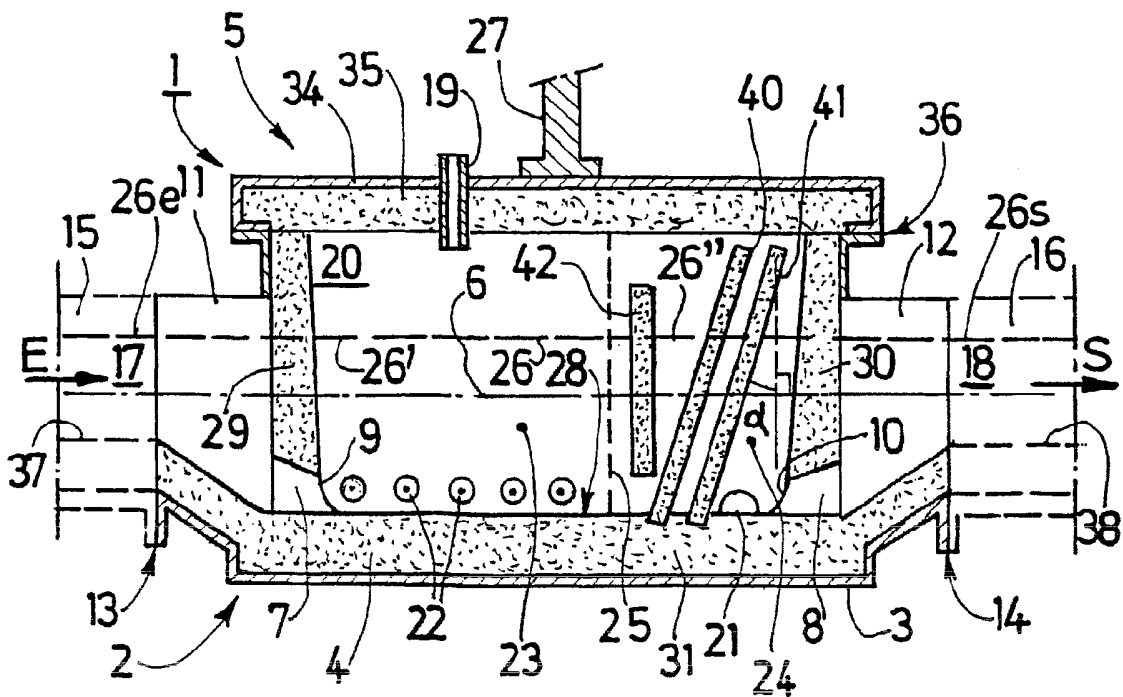


FIG.2

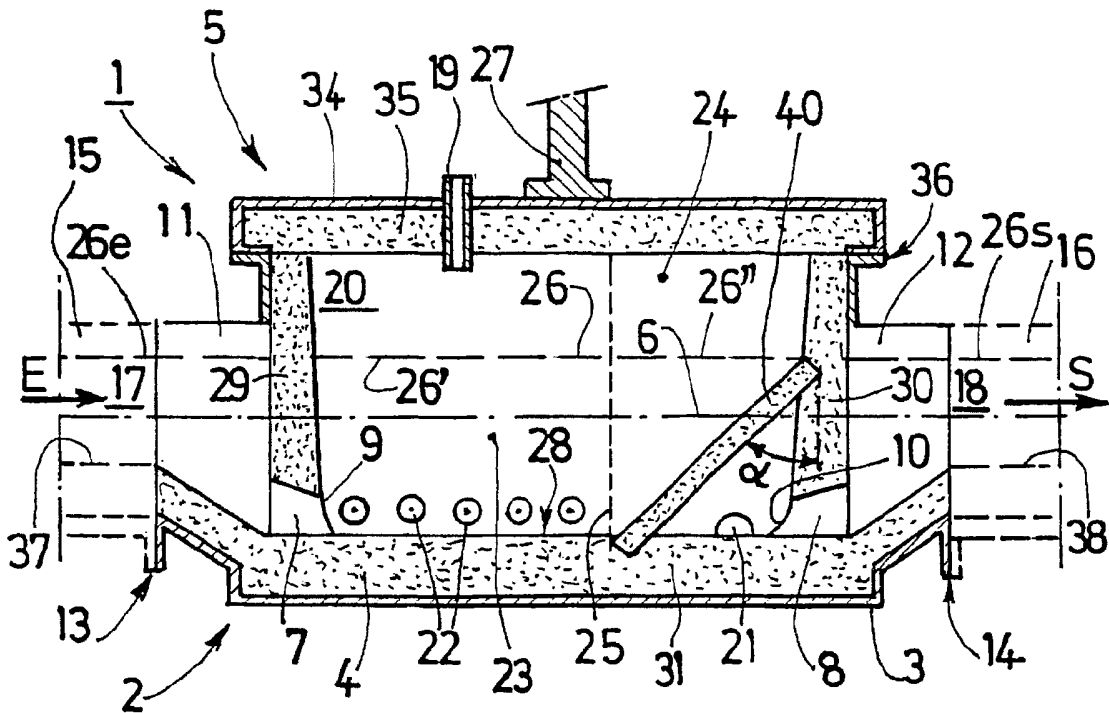


FIG. 3

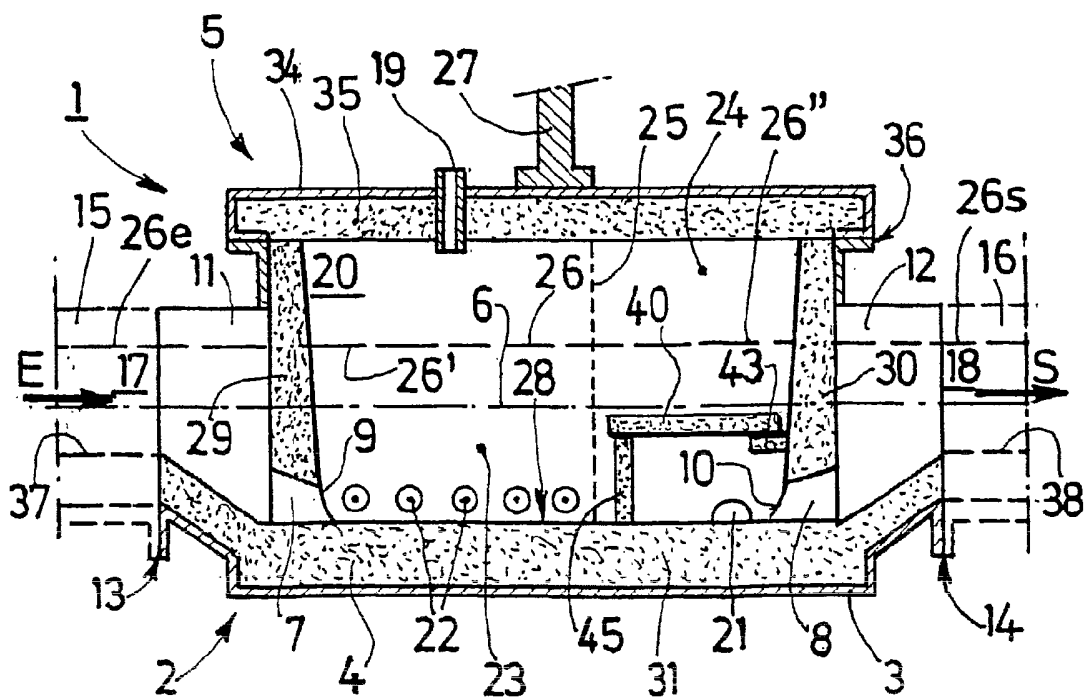


FIG. 4

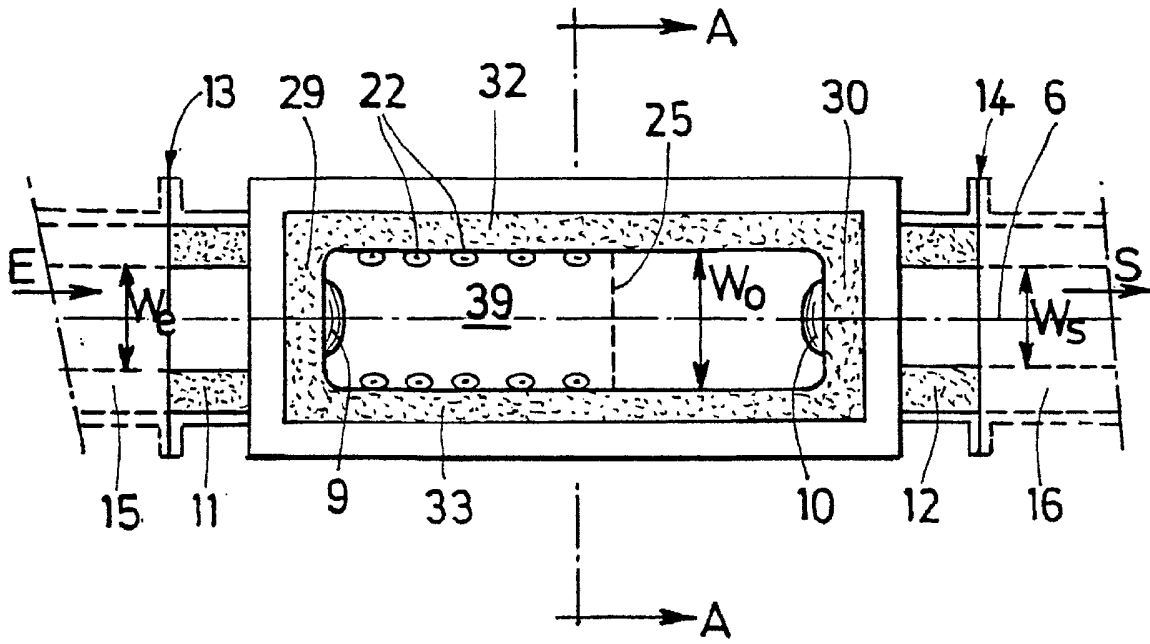


FIG. 5

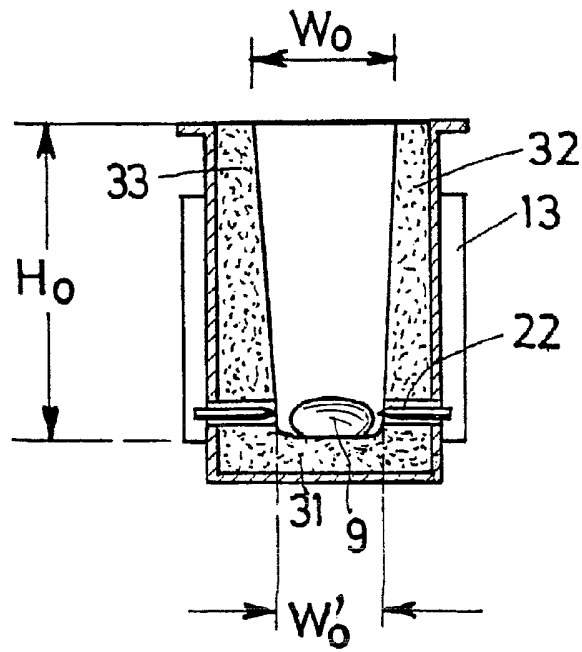


FIG. 6

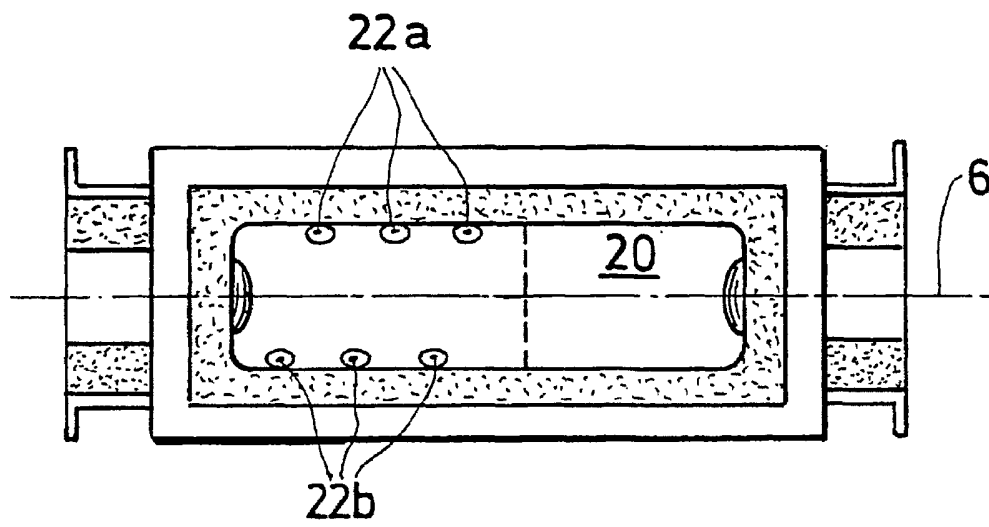
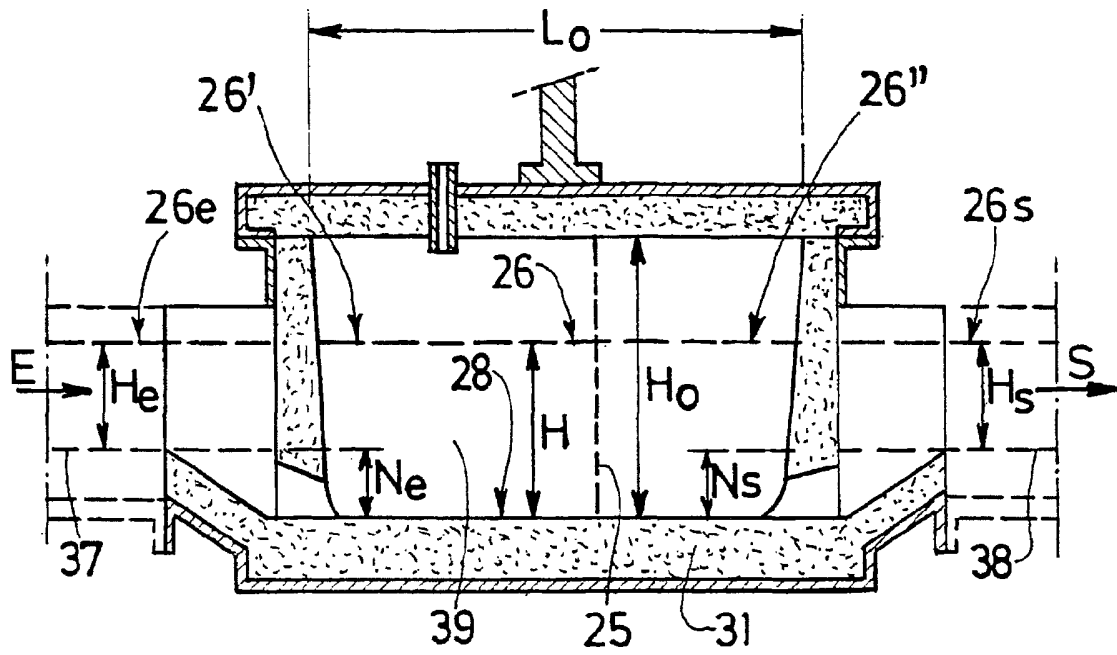
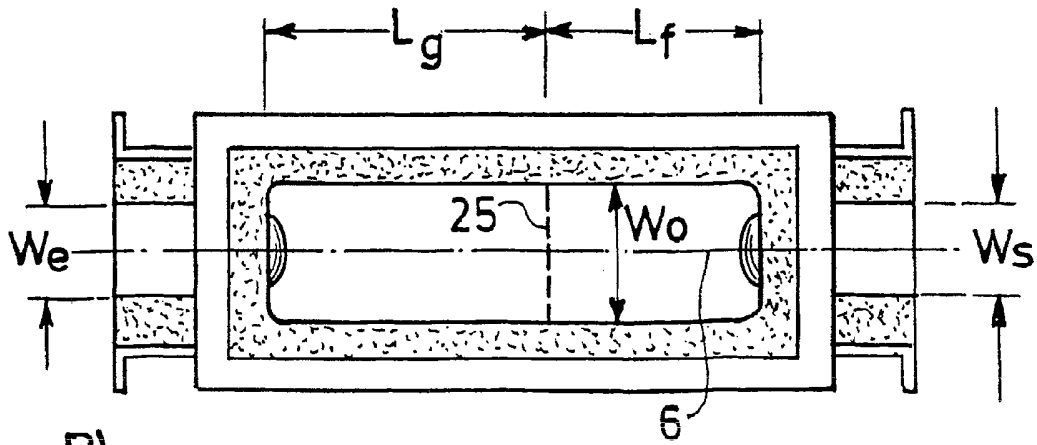


FIG.7



A)



B)

FIG.8