



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0902448-4 B1

(22) Data do Depósito: 16/07/2009

(45) Data de Concessão: 16/05/2017



(54) Título: CÂMARA DE INJEÇÃO PARA UMA MÁQUINA INJETORA DE METAL

(51) Int.Cl.: B22D 17/00

(73) Titular(es): W. FISCHER TÉCNICA LTDA

(72) Inventor(es): WILMAR FISCHER

"CÂMARA DE INJEÇÃO PARA UMA MÁQUINA INJETORA DE METAL"

Campo da invenção

Refere-se a presente invenção a uma câmara de injeção a ser operativamente acoplada a uma máquina injetora de metal fundido, utilizada na moldagem, por injeção sob pressão, de peças formadas em ligas metálicas de alumínio ou de outros metais leves, dita câmara de injeção sendo construída para melhor resistir à erosão precoce em sua região interna, na qual é derramado o metal fundido quente, e ainda para minimizar suas variações de temperatura quando em operação, evitando os efeitos danosos tanto da dilatação térmica na operação do pistão de injeção, como de um resfriamento intempestivo e excessivo do metal fundido sendo processado.

Antecedentes da invenção

Conforme ilustrado na figura 1 dos desenhos anexos, as conhecidas máquinas injetoras de metal líquido, geralmente alumínio, são providas de uma porção de base 1, na qual é fixada uma porção de molde fixa 2, configurada para cooperar com uma porção de molde móvel 3, deslocável entre uma posição aberta (não ilustrada) e uma posição fechada, ilustrada na figura 1, na qual define uma cavidade de moldagem 4 com a porção de molde fixa 2, em disposição construtiva bem conhecida da técnica.

A porção de base 1 da máquina injetora carrega um corpo tubular 10 que se estende, transversalmente, através da porção de molde fixa 2 e que é projetado para definir, internamente, uma câmara de injeção CI, cilíndrica e alongada, e disposto de modo geralmente horizontal e apresentando um extremo de montagem 11, fechado e através do qual é deslizantemente montada, de modo estanque, uma haste 5a de um pistão 5 axialmente deslocável no interior da câmara de injeção CI, entre uma posição retraída, ilustrada na figura 1, e na qual se mantém recolhido junto ao extremo de montagem 11 do corpo tubular 10, e uma posição de injeção, alcançada após ter sido deslocado

ao longo da câmara de injeção CI, para junto de um extremo de saída 12 do corpo tubular 10, oposto ao extremo de montagem 11 e aberto para o interior da cavidade de moldagem 4, comprimindo uma carga de metal fundido MF, já alimentada no interior da câmara de injeção CI, para o interior da cavidade de moldagem 4.

A carga de metal fundido MF é alimentada à câmara de injeção CI, geralmente, a partir de uma concha 6 (ou calha proveniente de um forno dosador), de construção conhecida e através de uma janela de alimentação 13, radialmente provida no corpo tubular 10, junto ao extremo de montagem 11 desse último, mas em uma posição axialmente a frente do pistão 5, quando em sua posição inoperante retraída.

Nesse tipo de construção, quando do derrame do metal fundido MF no interior da câmara de injeção CI, através da janela de alimentação 13, ocorre transferência de calor do metal fundido MF para o corpo tubular 10 da câmara de injeção CI. Dependendo do volume do metal a ser alimentado e do tempo de derrame da carga necessária para cada ciclo de injeção, a referida transferência térmica pode ser de uma magnitude tal que os usuais sistemas de regulagem de temperatura sejam insuficientes para manter a temperatura da parede do corpo tubular 10, na região de recebimento do derrame do metal fundido MF, dentro de valores aceitáveis e que não alteram as características do aço ou da liga metálica convencional para trabalho a quente, na formação do corpo tubular 10.

No caso do alumínio, por exemplo, a temperatura do metal fundido MF é de cerca de 680 graus centígrados e, dependendo da carga e do tempo em cada derrame, a adjacente região de parede do corpo tubular 10 pode ser aquecida demasiadamente, alcançando temperaturas capazes de alterar a microestrutura do aço convencional para trabalho a quente, por seu auto-revestimento e de provocar tensões superficiais, térmica e o surgimento de trincas que tendem a aumentar progressivamente,

produzindo a erosão precoce da região interna do corpo tubular 10 contra a qual é derramada a carga de metal fundido MF.

5 Como é de conhecimento dos técnicos no assunto, a erosão da região interna da câmara de injeção CI permite que o metal fundido fique alojado nessa região erodida, prejudicando o processo de injeção do metal líquido, bem como danificando a câmara e o pistão em um grau capaz de provocar o emperramento do pistão e a conseqüente
10 inutilização do conjunto pistão-câmara.

O inconveniente acima mencionado, relacionado à erosão precoce, é ainda mais danoso à máquina e à sua operação eficiente, quando o sistema de controle de temperatura do corpo tubular é voltado apenas ao resfriamento da região
15 sujeita ao aquecimento provocado pelo derrame do metal fundido MF.

As limitações de espessura da parede do corpo tubular 10 dificultam a provisão de revestimentos e ainda o dimensionamento adequado do sistema de regulação da
20 temperatura, tornando-o incapaz de impedir a rápida e indesejável subida da temperatura em cada ciclo de derrame e injeção de metal fundido MF, principalmente nos casos de grandes volumes de derrame, o que ocorre em câmaras de injeção tendo 100 mm ou mais de diâmetro.

25 Nesses casos, o aquecimento indevido do corpo tubular e a erosão precoce são inevitáveis.

Nos sistemas nos quais não há um efetivo controle da temperatura do corpo tubular 10, mas apenas o resfriamento para reduzir o grau de aquecimento da câmara de injeção, geralmente ocorre um outro problema
30 resultante do resfriamento indevido do metal fundido remanescente no interior da câmara, entre dois ciclos de injeção. Esse metal tende a resfriar e a alterar a micro estrutura da peça a ser produzida no molde, tornando dita
35 micro estrutura inadequada e produzindo ainda a "junção fria".

Sumário da invenção

Em função dos inconvenientes acima mencionados e relacionados à erosão precoce e ao controle da temperatura nas câmaras de injeção do tipo aqui considerado, passa a ser um objetivo genérico da presente
5 invenção, prover uma câmara de injeção para uma máquina injetora de metal, a ser utilizada na moldagem de peças metálicas, apresentando aumentada resistência à erosão precoce, independentemente do volume e do tempo de derrame de metal fundido em cada ciclo de injeção da
10 máquina.

É um objetivo adicional da presente invenção prover uma câmara de injeção, conforme acima mencionado, e que evite o resfriamento do metal líquido e a mudança de sua micro estrutura, com conseqüências negativas na qualidade da
15 peça final injetada.

Esses e outros objetivos da presente invenção são alcançados a partir de uma câmara de injeção para uma máquina injetora de metal, provida de porções de molde as quais definem uma cavidade de moldagem, dita câmara de
20 injeção compreendendo: um corpo tubular, tendo superfície interna cilíndrica e sendo formado por uma porção de alimentação provida de um extremo de montagem, fechado, e de uma janela de alimentação radial, para derrame de uma carga de metal fundido no interior da câmara de injeção,
25 e por uma porção de injeção coaxialmente incorporada à porção de alimentação e provida de um extremo de saída, aberto para o interior da cavidade de moldagem; e um pistão, a ser axialmente deslocado no interior do corpo tubular, entre uma posição retraída, adjacente ao extremo
30 de montagem, e uma posição de injeção, adjacente ao extremo de saída.

De acordo com a invenção, a porção de alimentação do corpo tubular, formada em uma só peça ou em peça separada em relação à porção de injeção, tem pelo menos a região,
35 de sua superfície interna cilíndrica, que recebe o impacto da carga de metal fundido derramada, descendentemente, através da janela de alimentação

radial, revestida por um inserto formado em uma só peça ou em uma pluralidade de porções de inserto, em liga metálica de elevado ponto de fusão, por exemplo, uma liga metálica contendo alto teor de tungstênio, a ser, 5 preferivelmente, moldada por sinterização e apresentando uma seção transversal com contorno interno em arco de círculo coincidente com aquele das porções de alimentação e de injeção e com contorno externo inscrito no contorno externo da porção de alimentação.

10 A construção proposta pela invenção permite que a região interna da porção de alimentação, submetida ao impacto da carga de metal fundido derramada na câmara de injeção, seja protegida pelo inserto formado em liga metálica resistente a altas temperaturas, evitando a erosão 15 precoce dessa região e os conseqüentes inconvenientes da referida erosão.

Além da provisão do inserto, a invenção provê meios de controle de temperatura na espessura da metade inferior da porção de alimentação, capazes de garantir não só o 20 necessário resfriamento dessa região da câmara de injeção, como também um controle da temperatura dessa última, de modo a evitar o resfriamento indevido da carga de metal fundido remanescente no interior da câmara de injeção, entre os ciclos de injeção.

25 Breve descrição dos desenhos

A invenção será descrita a seguir, fazendo-se referência aos desenhos anexos, dados a título de exemplo de uma concretização da invenção e nos quais:

A figura 1 representa uma vista em corte longitudinal, 30 simplificado e um tanto esquemático, de uma câmara de injeção de metal, construída de acordo com a técnica anterior e associada a um par de moldes de injeção de uma máquina injetora, com os moldes na condição fechada e com a câmara de injeção recebendo o derrame de uma carga 35 de metal fundido;

A figura 1A representa uma vista em corte transversal, um tanto simplificado e esquemático, da câmara de injeção

ilustrada na figura 1, dito corte tendo sido tomado segundo a linha I-I da referida figura anterior;

5 A figura 2 representa uma vista em corte longitudinal, simplificado e ampliado, da câmara de injeção desprovida do pistão e construída de acordo com uma primeira configuração da presente invenção, segundo a qual a câmara de injeção é formada por duas porções de corpo tubular e o inserto é formado por uma pluralidade de porções de inserto;

10 A figura 2A representa um detalhe ampliado da região inferior da porção de alimentação ilustrada na figura 2, mas ilustrando uma construção diferente para a fixação das duas porções de corpo tubular e ainda para o travamento do inserto no interior da porção de alimentação, utilizando solda;

A figura 3 representa uma vista em corte transversal da câmara de injeção, dito corte tendo sido tomado segundo a linha III-III na figura 2;

20 A figura 3A representa uma vista em detalhe ampliado da região inferior da porção de alimentação ilustrada na figura 3, dita vista ilustrando uma construção diferente para o travamento do inserto na porção de alimentação, utilizando pinos e/ou parafusos;

25 A figura 4 representa uma vista em corte longitudinal da câmara de injeção, semelhante àquela da figura 2, mas ilustrando uma construção de inserto em peça única em forma de calha em meia cana e ainda meios de fixação do inserto na porção de alimentação, utilizando parafusos e pinos radiais, conforme ilustrado na figura 5;

30 A figura 5 representa uma vista em corte transversal da câmara de injeção, dito corte tendo sido tomado segundo a linha V-V na figura 4;

35 A figura 6 representa uma vista em corte longitudinal da câmara de injeção, semelhante àquelas das figuras 2 e 4, mas ilustrando uma construção de inserto em peça única em forma de camisa cilíndrica e ainda uma outra variante construtiva para os meios de fixação do inserto na porção

de alimentação, segundo a qual os parafusos e pinos radiais, ilustrados nas figuras 3A e 5, e a solda ilustrada na figura 2A, são substituídos por assentamento axial entre degraus providos no inserto e na porção de
5 alimentação;

A figura 6A representa um detalhe ampliado da região inferior mediana da porção de alimentação ilustrada na figura 6, para mostrar a solução de retenção axial do inserto no interior da porção de alimentação;

10 A figura 7 representa uma vista em corte transversal da câmara de injeção, dito corte tendo sido tomado segundo a linha VII-VII na figura 6;

A figura 8 representa uma vista em corte transversal da câmara de injeção, dito corte tendo sido tomado segundo a
15 linha VIII-VIII nas figuras 2, 4 e 6;

A figura 9 representa uma vista extrema esquemática da porção de alimentação ilustradas na figuras 6, e tomada pelo extremo de montagem do corpo tubular, para ilustrar um possível posicionamento

20 para os elementos relacionados à regulagem da temperatura da porção de alimentação;

A figura 10 representa uma vista em corte longitudinal parcial da câmara de injeção ilustrada nas figuras 2, 4 e 6, dito corte tendo sido tomado segundo a linha X-X na
25 figura 9; e

A figura 11 representa uma vista em corte parcial planificado da região circunferencial da câmara de injeção das figuras 2, 4 e 6 e contendo os conjuntos de dutos de circulação de um fluido de transferência
30 térmica, dito corte estando indicado pela linha XI-XI na figura 9.

Descrição detalhada da invenção

Conforme ilustrado e já anteriormente mencionado, a invenção diz respeito a uma câmara de injeção a ser
35 aplicada a uma máquina injetora utilizada na moldagem, por injeção sob pressão, de peças formadas em ligas metálicas de alumínio e de outros metais leves, sendo

dita máquina injetora do tipo descrito na introdução do presente relatório descritivo e ilustrado na figura 1 dos desenhos anexos.

5 A câmara de injeção CI compreende um corpo tubular 10, tendo superfície interna cilíndrica 14 e sendo formado por uma porção de alimentação 10a provida de um extremo de montagem 11, fechado e transpassado pela haste 5a do pistão 5, e de uma janela de alimentação radial 13, através da qual é feito o derrame de uma carga de metal fundido MF no interior da câmara de injeção CI. O corpo tubular 10 tem ainda uma porção de injeção 10b, coaxialmente incorporada à porção de alimentação 10a e provida de um extremo de saída 12, aberto para o interior da cavidade moldagem 4.

15 O pistão 5 é axialmente deslocado no interior do corpo tubular 10, entre uma posição retraída, adjacente ao extremo de montagem 11, e uma posição de injeção, adjacente ao extremo de saída 12.

De acordo com a invenção, a porção de alimentação 10a do corpo tubular 10 é construída de modo a ter pelo menos a região, de sua superfície interna cilíndrica 14, que recebe o impacto da carga de metal fundido MF, descendentemente derramada através da janela de alimentação radial 13, revestida por um inserto 20, formado em liga metálica de elevado ponto de fusão, por exemplo, uma liga metálica contendo cerca de 90% de tungstênio, 4% de níquel, 4% de molibdênio e 2% de ferro, a ser, preferivelmente, moldada por sinterização, e apresentando uma seção transversal com contorno interno em arco de círculo, coincidente com aquele das porções de alimentação 10a e de injeção 10b e com contorno externo inscrito no contorno externo da porção de alimentação 10a.

35 Deve ser entendido que poderão ser utilizadas diferentes ligas de elevado ponto de fusão e com sua composição distinta daquela acima apresentada apenas a título de exemplo.

Na configuração ilustrada nas figuras 2, 2A, 3 e 3A, o inserto 20 compreende uma pluralidade de porções de inserto 21 dispostas axialmente em relação ao eixo geométrico da câmara de injeção CI e adjacentes entre si, lado a lado, sendo que cada porção de inserto 21 apresenta uma seção transversal preferivelmente trapezoidal, com a base menor, com perfil em arco circular côncavo, voltada radialmente para dentro. Essa configuração, melhor ilustrada nas figuras 3 e 3A, permite que as porções de inserto 21 sejam produzidas em peças separadas e montadas no interior da porção de alimentação 10a do corpo tubular 10, de modo a definirem a superfície interna cilíndrica 14 da câmara de injeção CI na região da provisão do referido inserto 20.

Para que as porções de inserto 21 possam ser adequadamente adaptados na espessura da porção de alimentação 10a do corpo tubular 10, o inserto, definido em peça única ou nas referidas porções de inserto 21, é assentado em um respectivo rebaixo 14a provido na superfície interna cilíndrica 14 da porção de alimentação 10^a, sendo ali travado, nas direções axial e radial, por pinos 30 e/ou parafusos 40 que são radialmente providos em furos adequados do corpo tubular 10, conforme melhor ilustrado nas figuras 3A e 5.

Na forma construtiva ilustrada nas figuras 2, 2A, 3 e 3A, há a necessidade do travamento axial das porções de inserto 21, para que elas não sejam deslocadas na direção do extremo de montagem 11 do corpo tubular 10 quando do retorno do pistão 5, sendo que esse travamento axial pode ser realizado, por exemplo, pelos pinos 30 radialmente providos através do corpo tubular 10. Entretanto, nessa mesma construção de porções de inserto 21, pode ser aconselhável obter-se ainda um adequado e seguro travamento radial das porções de inserto 21 no interior do rebaixo 14a, para garantir um perfeito posicionamento da base menor em arco circular côncavo de tais porções de inserto 21 em relação ao restante da superfície interna

cilíndrica 14 da câmara de injeção CI. Esse travamento radial pode ser obtido pelos parafusos 40.

Nas figuras 4 e 5 o inserto 20 é formado em uma só peça, em forma de calha em meia cana, voltado para cima e
5 revestindo uma extensão circunferencial inferior da porção de alimentação 10a e tendo bordas longitudinais extremas dispostas em um plano diametral inclinado em relação à horizontal e ortogonal à direção de derrame do metal fundido MF, de modo que a região internamente
10 revestida, da porção de alimentação 10a, seja assimétrica em relação a um plano diametral vertical, contendo o eixo geométrico da câmara de injeção CI, permitindo que a região de inserto, disposta no lado de referido plano diametral vertical, oposto àquele da concha 6 de derrame
15 do metal fundido, apresente uma maior altura, suficiente para proteger o interior da porção de alimentação 10a do impacto do metal fundido sendo derramado, conforme melhor ilustrado na figura 1A.

Essa disposição em calha em meia cana, também é seguida
20 na configuração ilustrada nas figuras 2 e 3, com a diferença de que, na configuração anterior, o formato de calha em meia cana é obtido com uma pluralidade de porções de inserto 21 e não com uma só peça, conforme ilustrado nas figuras 4 e 5.

25 Como pode ser observado, também nessa configuração de inserto 20 em peça única, em forma de calha em meia cana, a retenção axial e a fixação radial do inserto 20 também pode ser obtida com a utilização de pinos 30 e/ou parafusos 40, radialmente providos através do corpo
30 tubular 10 e atuantes sobre a espessura do inserto 20, conforme melhor ilustrado na figura 5. Como pode ser ainda observado pela figura 5, o inserto 20, em peça única, também é alojado em um rebaixo 14a provido na superfície interna cilíndrica 14 da porção de alimentação
35 10a, sendo o interior do inserto 20 configurado para coincidir, de maneira precisa, com o contorno em arco circular da superfície interna cilíndrica 14 da câmara de

injeção CI.

Na construção ilustrada nas figuras 6 e 7, o inserto 20 é formado em uma só peça, em forma de camisa cilíndrica, revestindo toda a extensão circunferencial da porção de
5 alimentação 10a e apresentando uma abertura radial 23 que é alinhada com a janela de alimentação radial 13 da porção de alimentação 10a, para permitir o derrame da carga de metal fundido MF no interior da câmara de injeção CI. Também nessa variante construtiva, o inserto
10 20 é assentado no interior de um rebaixo 14a provido na superfície interna 14 do corpo tubular 10, para que a superfície interna, em arco de círculo do inserto 20, coincida perfeitamente com a superfície interna cilíndrica 14 do corpo tubular 10.

15 Apesar de a configuração das figuras 6 e 7 ilustrar uma maneira distinta de retenção axial do inserto 20 no interior de porção a alimentação 10a, deve ser entendido que também nesta forma de inserto 20 é possível garantir sua retenção axial, no interior da porção de alimentação
20 10a, por meio de pinos 30 e/ou parafusos 40 do tipo já descritos anteriormente e radialmente dispostos através do corpo tubular 10 e atuantes sobre o inserto 20. Deve ser observado que em todas as variantes construtivas de inserto ilustradas nas figuras 2 a 7, a retenção axial do
25 inserto necessita ser feita apenas no sentido do extremo de montagem 11, pois no sentido axial oposto, o próprio término do rebaixo 14a já define um batente para o deslocamento axial do inseto 20 ou das porções de inserto 21.

30 Conforme ilustrado nas figuras 2 a 7, o inserto 20 ou as porções de inserto 21 são dimensionadas pra revestir, preferivelmente, toda a extensão axial da porção de alimentação 10a, devendo ser entretanto entendido que a extensão axial do inserto 20, em peça única ou em
35 pluralidade de porções de inserto 21, deve ser dimensionada para revestir pelo menos a região interna da porção de alimentação 10a sujeita ao impacto do derrame

do metal fundido MF e ao super-aquecimento em função da carga térmica contida no metal fundido MF.

Nas construções de corpo tubular 10 ilustradas nas figuras 2 a 7, as porções de alimentação 10a e de injeção 10b são definidas por peças distintas e que são coaxialmente assentadas e fixadas entre si por diferentes maneiras, como será descrito mais adiante. Entretanto, apesar de não ser aqui ilustrado, deve ser entendido que as porções de alimentação 10a e de injeção 10b podem ser perfeitamente construídas em uma única peça, sendo a porção de alimentação 10a internamente trabalhada para prover o rebaixo 14a adequado para receber o inserto 20 em peça única ou em uma pluralidade de porções de inserto 21. Nessa construção de corpo tubular 10 em peça única, a retenção axial de inserto 20, no interior da porção de alimentação 10a, deve ser feita pelos já mencionados pinos 30 e/ou parafusos 40, alojados radialmente através da espessura do corpo tubular 10 na região da porção de alimentação 10a.

Na construção preferida, segundo a qual o corpo tubular 10 é formado em duas peças distintas definidas pela porção de alimentação 10a e pela porção de injeção 10b, é desejável que uma de ditas porções de corpo tubular seja provida de um meio de guia extremo 15 configurado para ser axialmente encaixado, de modo relativamente justo, mas sem interferência, em um meio receptor de guia extremo 16, provido na outra de ditas porções de corpo tubular.

De modo mais específico, e conforme ilustrado particularmente nas figuras 2, 4 e 6, o meio de guia extremo 15 pode ser definido por uma projeção axial central 15a de uma das porções de injeção 10b e de alimentação 10a, sendo o meio receptor de guia extremo 16 definido por um rebaixo central 16a provido no adjacente extremo da outra de ditas porções do corpo tubular 10 e dimensionado para receber, de modo justo, a projeção axial central 15a quando da fixação das duas porções 10a

e 10b de corpo tubular 10 entre si.

De acordo com uma forma construtiva ilustrada nas figuras 2, 4, 6 e 8, a porção de injeção 10b é provida de uma pluralidade de rebaixos periféricos 17, 5 circunferencialmente espaçados entre si ou mesmo unidos circunferencialmente entre si, de modo a definirem uma porção de flange extrema 18, ditos rebaixos periféricos alojados a cabeça de um parafuso 50 que se projeta através de um furo 18a na respectiva porção de flange 10 extrema 18 para ser engatado em um furo roscado extremo da porção de alimentação 10a, permitindo a fixação dessa última na porção de injeção 10b.

Entretanto, conforme ilustrado na figura 2A, as porções de alimentação 10a e de injeção 10b, construídas em peças 15 separadas, podem ser fixadas uma na outra na região de assentamento mútuo, por uma solda periférica 60.

As figuras 6 e 6a, ilustram uma variante construtiva para o travamento axial do inserto 20 no interior da porção de alimentação 10a, sendo essa variante construtiva 20 aplicada, preferivelmente, quando o inserto 20, em peça única, apresenta um formato tal que dispense a necessidade de seu travamento radial contra o corpo tubular 10. Nessa variante construtiva, o rebaixo da região da superfície interna cilíndrica 14 da porção de 25 alimentação 10a, revestido com o inserto 20, apresenta um degrau mediano 14b voltado para a porção de injeção 10b, sendo que o inserto 20 é provido de um degrau invertido 24, voltado para o extremo de montagem 11 e que é assentado contra o degrau mediano 14b, de modo a travar o 30 inserto 20 contra deslocamentos axiais em direção ao extremo de montagem 11. Deve ser observado que esse tipo de travamento axial do inserto 20 só é aplicável nas construções em que o corpo tubular 10 é formado em duas peças distintas, definidas pela porção de alimentação 35 10a e pela porção de injeção 10b.

A figura 2A ilustra uma outra variante construtiva para fixação do inserto 20 no corpo tubular 10. Nessa

construção, o inserto 20 tem seus extremos opostos fixados à porção de alimentação 10a por uma respectiva solda 61 que pode ser contínua, ao longo de toda borda do inserto ou ser definida por pontos de solda

5 circunferencialmente espaçados entre si.

Considerando a necessidade de se controlar a temperatura no interior da porção de alimentação 10a do corpo tubular 10, a invenção provê ainda, na espessura da metade inferior da porção de alimentação 10a, pelo menos um

10 conjunto de dutos 70, para circulação de um fluido de transferência térmica. Na construção ilustrada e melhor representada nas figuras 9, 10 e 11, são providos dois conjuntos de duto 70, cada um deles compreendendo uma pluralidade de furos axiais cegos 71, estendidos ao longo

15 da porção de alimentação 10a e tendo um extremo fechado 71a e um extremo de descarga 71b aberto para um coletor de descarga 72. Cada conjunto de duto 70 compreende ainda uma pluralidade de tubos de admissão 73, cada um sendo disposto, com folga radial, no interior de um respectivo

20 furo axial cego 71 e apresentando um extremo de entrada 73a aberto para um coletor de admissão 74 e um extremo de saída 73b aberto e axialmente recuado em relação ao extremo fechado 71a do respectivo furo cego 71. Os coletores de admissão 74 e descarga 72 são conectados a

25 uma unidade de bombeamento B, para fazer o fluido de transferência térmica passar pelo conjunto de dutos 70, trocando calor com a porção de alimentação 10a, de acordo com uma vazão ajustada por uma unidade de controle C, em função da temperatura desejada para a região da porção de

30 alimentação 10a, que recebe a carga de metal fundido MF. Na construção ilustrada, os coletores de admissão 74 e de descarga 72 são definidos por rebaixas 75, 76 providos no extremo de montagem 11 na porção de alimentação 10a do corpo tubular 10 e conectados a unidade de bombeamento B

35 através bocais radiais 77, 78 providos em dito corpo tubular 10.

Na construção ilustrada os rebaixas 75, 76 são axialmente

sobrepostos e separados entre si por uma tampa interna 79a, que é periférica e hermeticamente fixada à porção de alimentação 10a, por exemplo por soldagem, e transpassada pelos extremos de entrada 73a dos tubos de admissão 73 à
5 ela soldados, sendo o coletor de descarga 72 definido entre a tampa interna 79a e o fundo do rebaixo 75 mais interno e sendo o coletor de admissão 74 definido entre a tampa interna 79a e uma tampa externa 79b que é periférica e hermeticamente fixada, por exemplo por
10 soldagem, ao extremo de montagem 11 da porção de alimentação 10a, fechando o rebaixo 76 mais externo.

Com essa construção, o fluido regulador de temperatura, por exemplo, água ou outro fluido qualquer, pode ser controladamente bombeado para o interior do coletor de
15 admissão 74 e daí, de modo igualmente distribuído, para o interior dos tubos de admissão 73, retornando pelo espaço anelar formado entre esses últimos e a parede interna do respectivo furo axial cego 71, até alcançar o coletor de descarga 72, para retornar à unidade de bombeamento B.

20 Com essa construção, consegue-se obter uma grande eficiência na troca térmica equilibrada e homogênea, na região de espessura reduzida da porção de alimentação 10a do corpo tubular 10, permitindo que a temperatura dessa região da câmara de injeção CI permaneça dentro de
25 valores adequados para a correta operação do sistema de injeção.

Apesar de ter sido aqui ilustrada apenas uma possível concretização da invenção, deve ser entendido que poderão ser feitas alterações de forma e de disposição das
30 diferentes partes componente, sem que se fuja do conceito construtivo definido nas reivindicações que acompanham o presente relatório.

REIVINDICAÇÕES

1. Câmara de injeção para uma máquina injetora de metal provida de porções de molde (2,3) que definem uma cavidade de moldagem (4), dita câmara de injeção (CI) compreendendo: um corpo tubular (10), tendo superfície interna cilíndrica (14) e sendo formado por uma porção de alimentação (10a) provida de um extremo de montagem (11), fechado, e de uma janela de alimentação radial (13), para derrame de uma carga de metal fundido (MF) no interior da câmara de injeção (CI), e por uma porção de injeção (10b) coaxialmente incorporada à porção de alimentação (10a) e provida de um extremo de saída (12), aberto para o interior da cavidade moldagem (4); e um pistão (5), a ser axialmente deslocado no interior do corpo tubular (10), entre uma posição retraída, adjacente ao extremo de montagem (11), e uma posição de injeção, adjacente ao extremo de saída (12), sendo a câmara de injeção (CI) caracterizada pelo fato de a porção de alimentação (10a) do corpo tubular (10) ter pelo menos a região de sua superfície interna cilíndrica (14), que recebe o impacto da carga de metal fundido (MF), descendentemente derramada através da janela de alimentação radial (13), revestida por um inserto (20), formado em liga metálica de elevado ponto de fusão e apresentando uma seção transversal com contorno interno em arco de círculo coincidente com aquele das porções de alimentação (10a) e de injeção (10b) e com contorno externo inscrito no contorno externo da porção de alimentação (10a).

2. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o inserto (20) compreender uma pluralidade de porções de inserto (21) dispostas axialmente e adjacentes entre si, lado a lado, cada porção de inserto (21) apresentando seção transversal trapezoidal, com a base menor, em arco circular côncavo, voltada radialmente para dentro.

3. Câmara de injeção, de acordo com qualquer das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de o

inserto (20) ser assentado em um respectivo rebaixo (14a), provido na superfície interna cilíndrica (14), e nele travado, em pelo menos uma das direções axial e radial, por pinos (30) e parafusos (40), radialmente providos através do corpo tubular (10).

5 4. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o inserto (20) ser formado em uma só peça, em forma de camisa cilíndrica, revestindo toda a extensão circunferencial da porção de alimentação (10a) e apresentando uma abertura radial (23) alinhada com a janela de alimentação radial (13).

10 5. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o inserto (20) ser formado em uma só peça, em forma de calha em meia cana, voltada para cima e revestindo uma extensão circunferencial inferior da porção de alimentação (10a) e tendo bordas longitudinais extremas dispostas em um plano diametral inclinado em relação à horizontal e ortogonal à direção de derrame do metal fundido (MF)

15 20 6. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 ou 5, caracterizada pelo fato de o inserto (20) ser assentado em um respectivo rebaixo (14a), provido na superfície interna cilíndrica (14), e nele travado, na direção axial, por qualquer um dos meios de retenção definidos por pinos (30) e parafusos (40), radialmente providos através do corpo tubular (10).

25 30 7. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de o inserto (20) revestir toda a extensão axial da porção de alimentação (10a).

35 8. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 4, 5 ou 7, caracterizada pelo fato de as porções de alimentação (10a) e de injeção (10b) serem definidas por peças distintas, coaxialmente assentadas e fixadas entre si.

9. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de uma das porções de

alimentação (10a) e de injeção (10b) ser provida de um meio de guia extremo (15) a ser axialmente encaixado em um meio receptor de guia extremo (16) provido na outra de ditas porções do corpo tubular (10).

- 5 10. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de o meio de guia extremo (15) ser definido por uma projeção axial central (15a) de uma das porções de injeção (10b) e de alimentação (10a), sendo o meio receptor de guia extremo (16) definido por
- 10 um rebaixo central (16a) provido no adjacente extremo da outra de ditas porções do corpo tubular (10) e dimensionado para receber, de modo justo, a projeção axial central (15a) quando da fixação das duas porções de corpo tubular entre si.
- 15 11. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9 ou 10, caracterizada pelo fato de a porção de injeção (10b) ser provida de uma pluralidade de rebaiços periféricos (17), circunferencialmente espaçados entre si, cada um definindo uma porção de flange extrema
- 20 (18) e alojando a cabeça de um parafuso (50), o qual se projeta axialmente através de um furo na respectiva porção de flange (18), para ser engatado em um furo roscado extremo da porção de alimentação (10a), fixando essa última na porção de injeção (10b).
- 25 12. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9 ou 10, caracterizada pelo fato de as porções de alimentação (10a) e de injeção (10b) serem fixadas uma na outra, na região de assentamento mútuo, por uma solda periférica (60).
- 30 13. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, caracterizada pelo fato rebaixo (14a) da região da superfície interna cilíndrica (14) da porção de alimentação (10a), revestido com o inserto (20), apresentar um degrau mediano (14b) voltado para a
- 35 porção de injeção (10b), sendo o inserto (20) provido de um degrau invertido (24), voltado para o extremo de montagem (11) e que é assentado contra o degrau mediano

(14b), travando o inserto (20) contra deslocamentos axiais em direção ao extremo de montagem (11).

14. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, caracterizada pelo fato de o
5 inserto (20) ter seus extremos opostos soldados à porção de alimentação (10a).

15. Câmara de injeção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 12, caracterizada pelo fato de o
10 inserto (20) ser travado, em pelo menos uma das direções axial e radial, por qualquer um dos meios de retenção definidos por pinos (30) e parafusos (40), radialmente providos através do corpo tubular (10).

16. Câmara de injeção, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de a
15 porção de alimentação (10a) ser provida, na espessura de sua metade inferior, de pelo menos um conjunto de dutos (70) para circulação de um fluido de transferência térmica e que compreende: uma pluralidade de furos axiais cegos (71), estendidos ao longo da porção de alimentação
20 (10a) e tendo um extremo fechado (71a) e um extremo de descarga (71b) aberto para um coletor de descarga (72); e uma pluralidade de tubos de admissão (73), cada um sendo disposto, com folga radial, no interior de um respectivo furo cego (71) e apresentando um extremo de
25 entrada (73a), aberto para um coletor de admissão (74) e um extremo de saída (73b) aberto e axialmente recuado em relação ao extremo fechado (71a) do respectivo furo cego (71), ditos coletores de admissão (74) e de descarga (72) sendo conectados a uma unidade de bombeamento (B), para
30 fazer o fluido de transferência térmica passar pelo conjunto de dutos (70), de acordo com uma vazão ajustada por uma unidade de controle (C), em função da temperatura desejada para a região da porção de alimentação (10a) que recebe a carga de metal fundido (MF).

35 17. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de os coletores de admissão (74) e de descarga (72) serem definidos por rebaixos (75,76),

os quais são providos no extremo de montagem (11) da porção de alimentação (10a) e conectados à unidade de bombeamento (B) através de bocais radiais (77,78), providos em dito corpo tubular (10).

- 5 18. Câmara de injeção, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de os rebaixos (75,76) serem axialmente sobrepostos e separados entre si por uma tampa interna (79a), periférica e hermeticamente fixada à porção de alimentação (10a) e transpassada pelos extremos
- 10 de entrada (73a) dos tubos de admissão (73), sendo o coletor de descarga (72) definido entre a tampa interna (79a) e o fundo do rebaixo (75) mais interno e sendo o coletor de admissão (74) definido entre a tampa interna (79a) e uma tampa externa (79b) periférica e
- 15 hermeticamente fixada ao extremo de montagem (11) da porção de alimentação (10a).

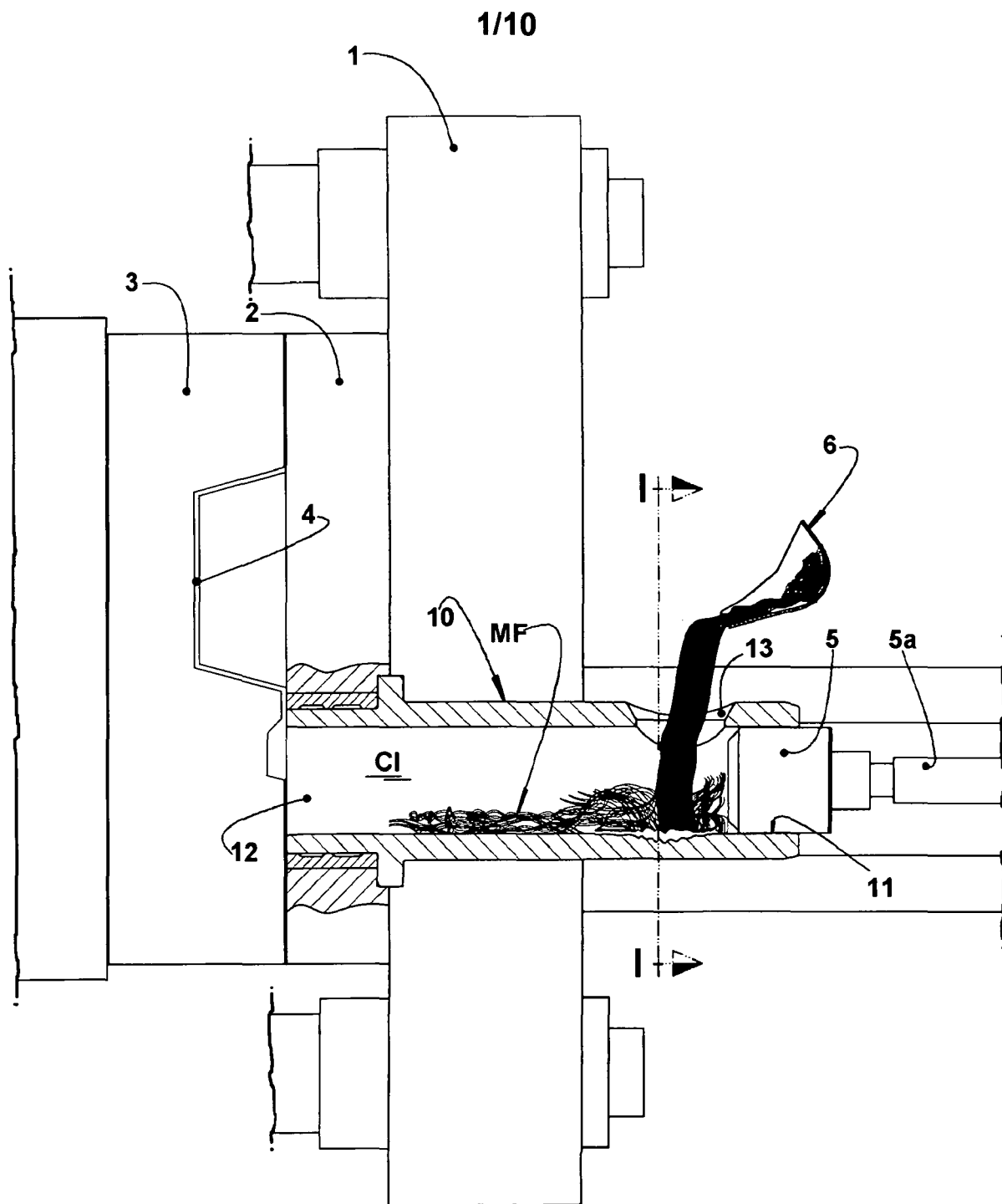


FIG. 1
TÉCNICA
ANTERIOR

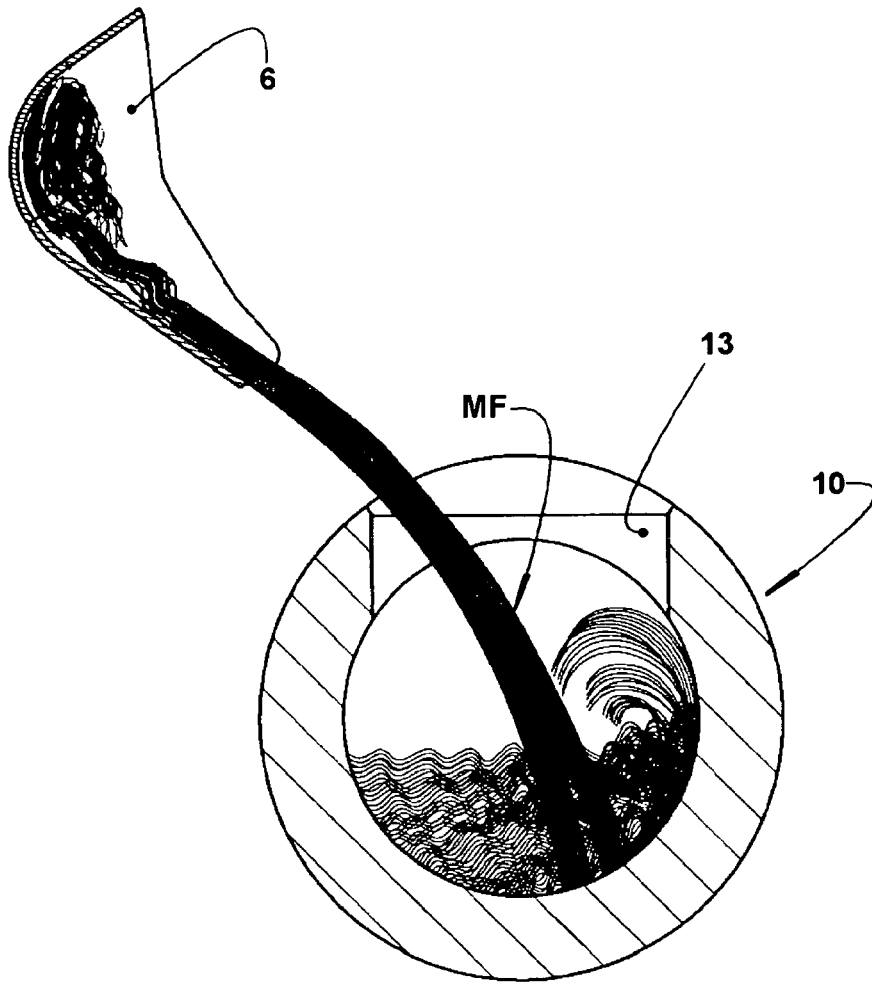
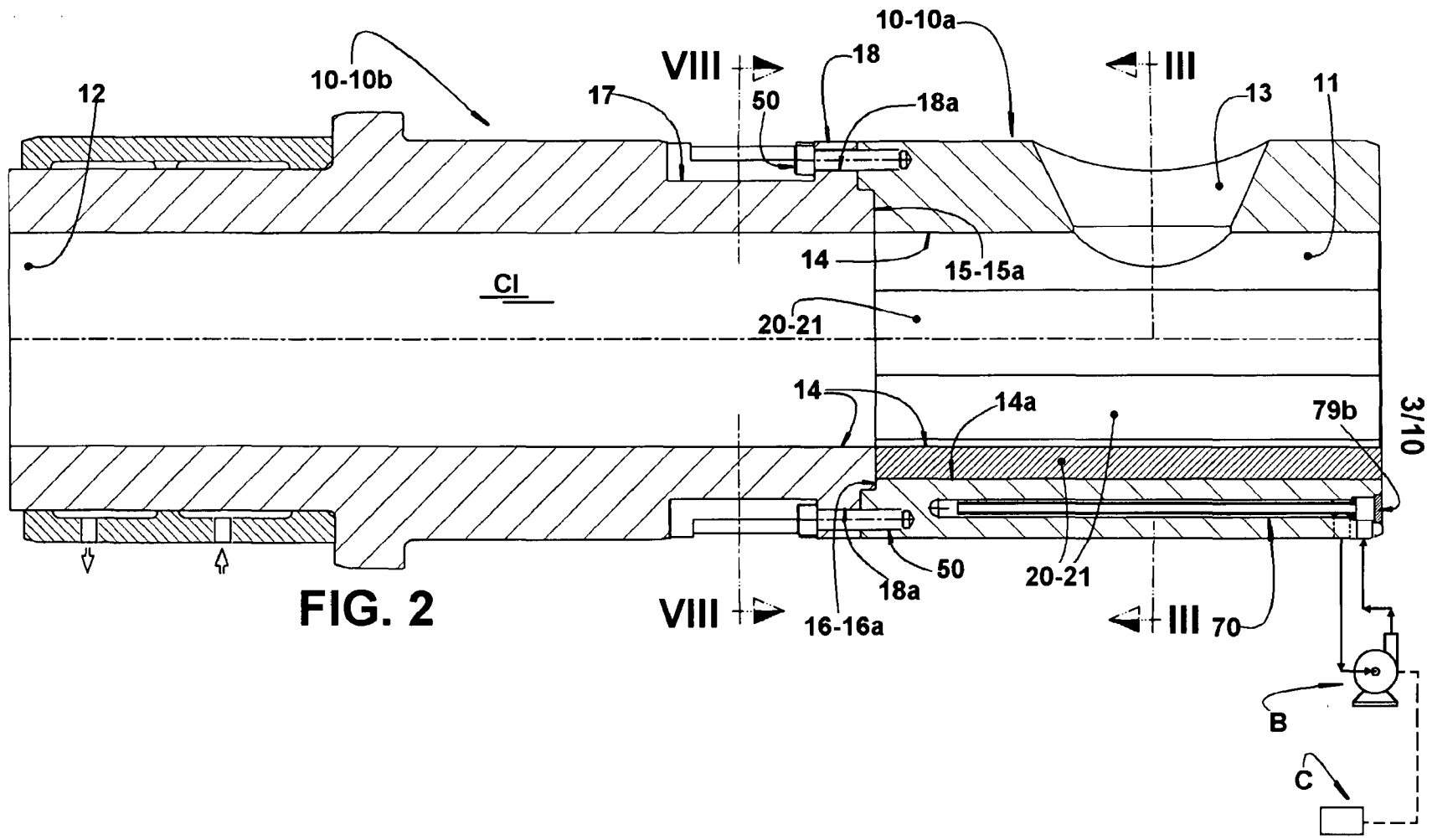
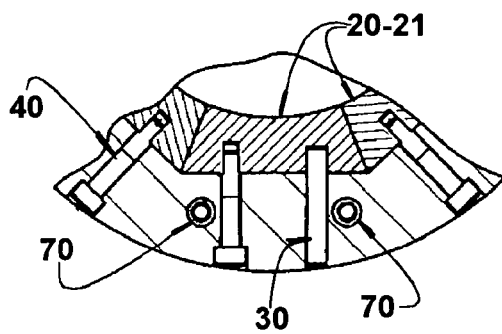
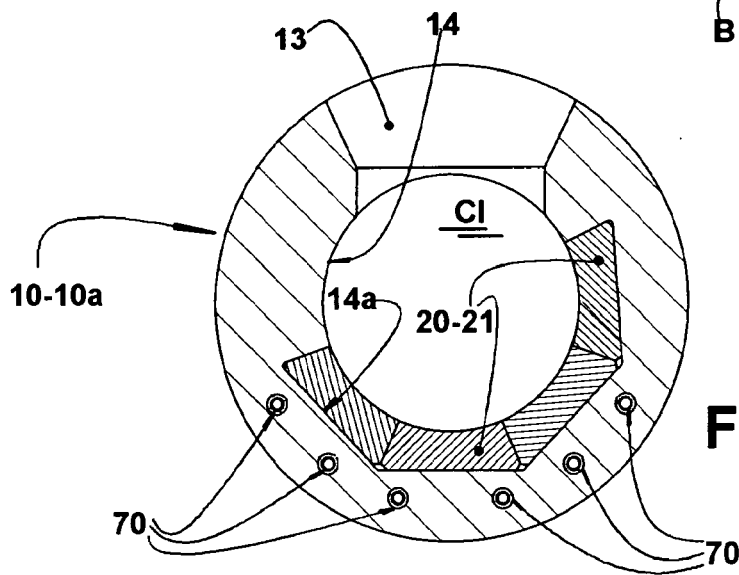
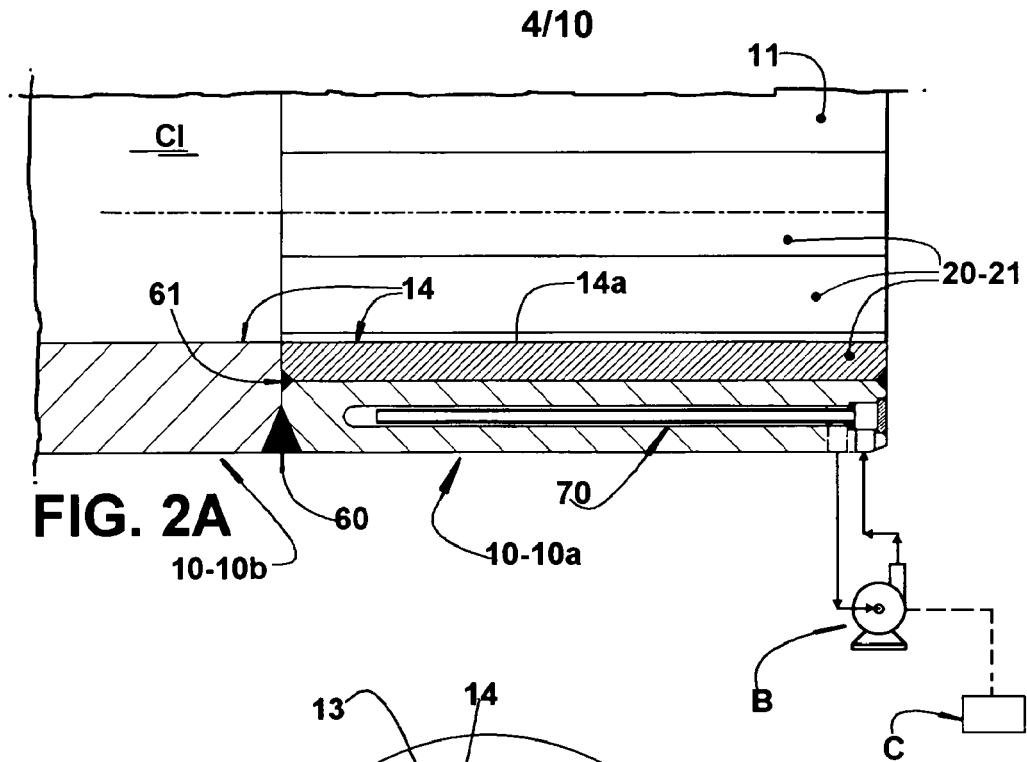


FIG. 1A
TÉCNICA
ANTERIOR





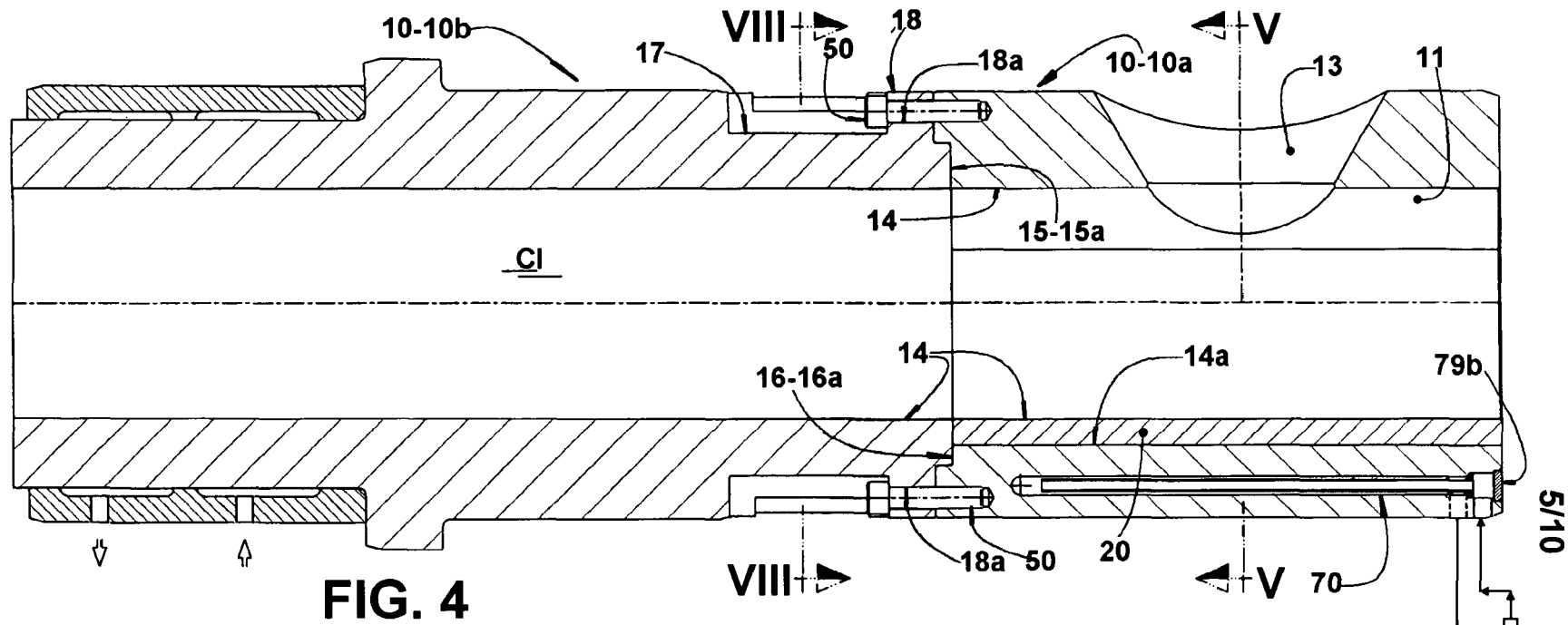


FIG. 4

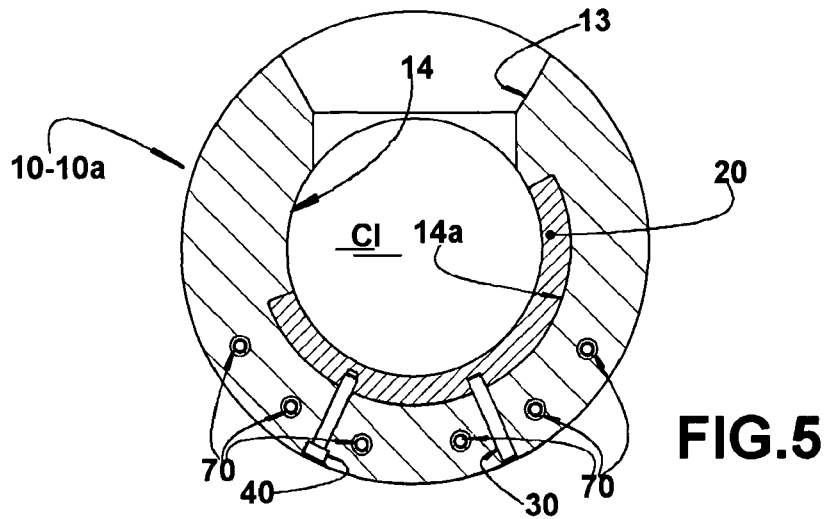
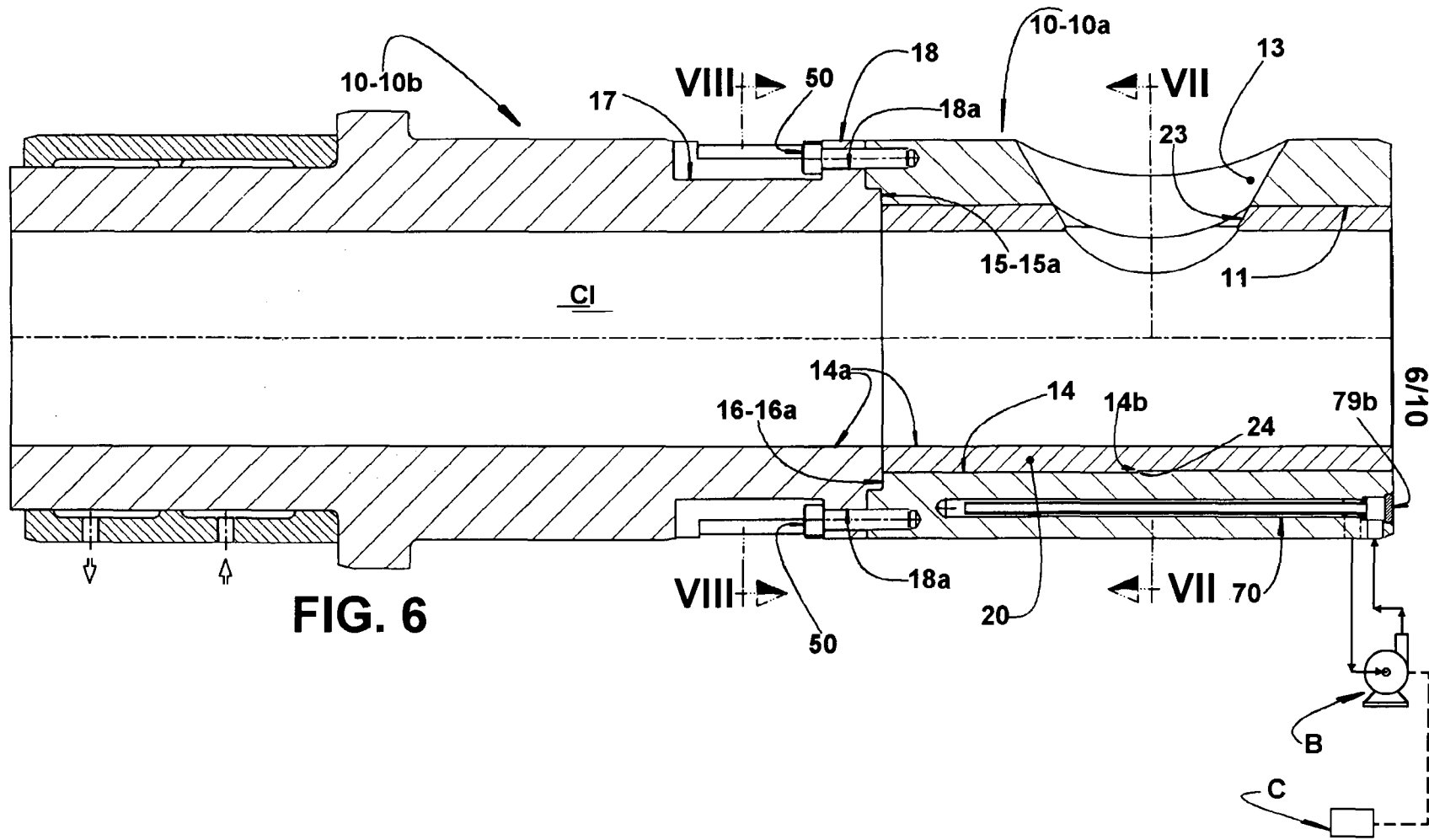
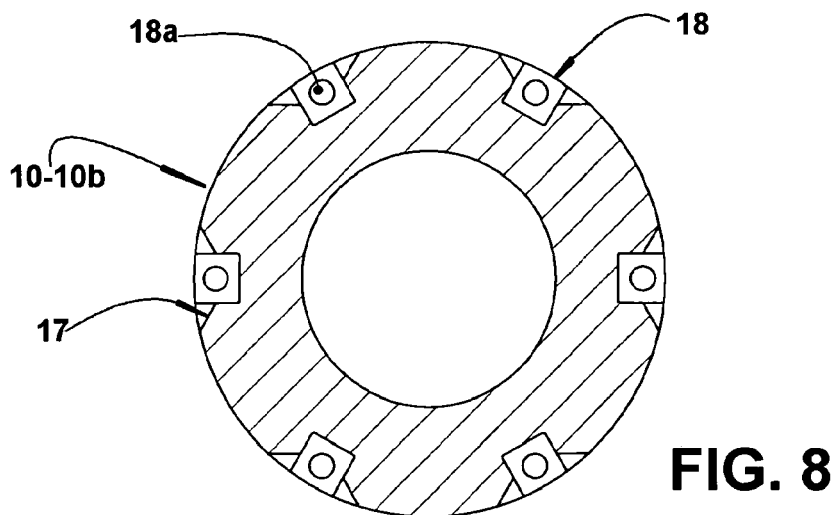
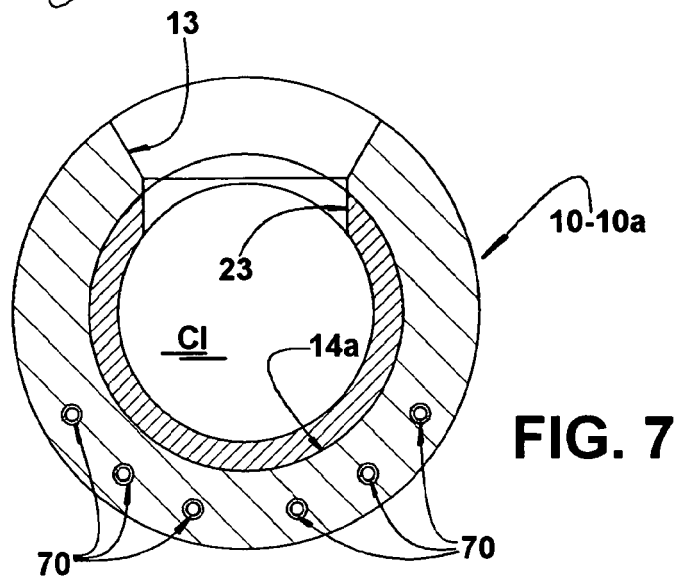
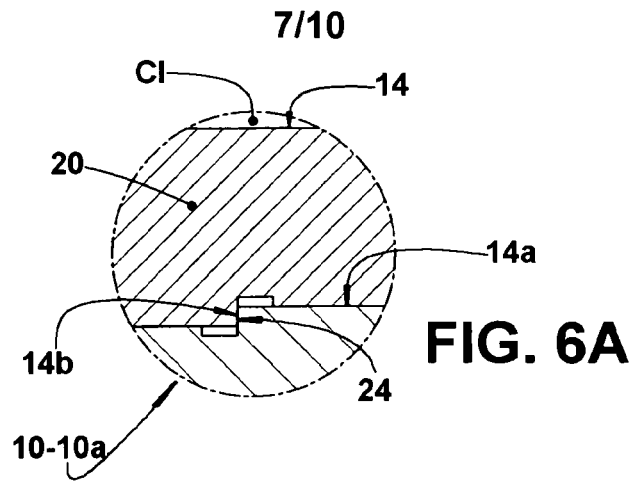


FIG. 5





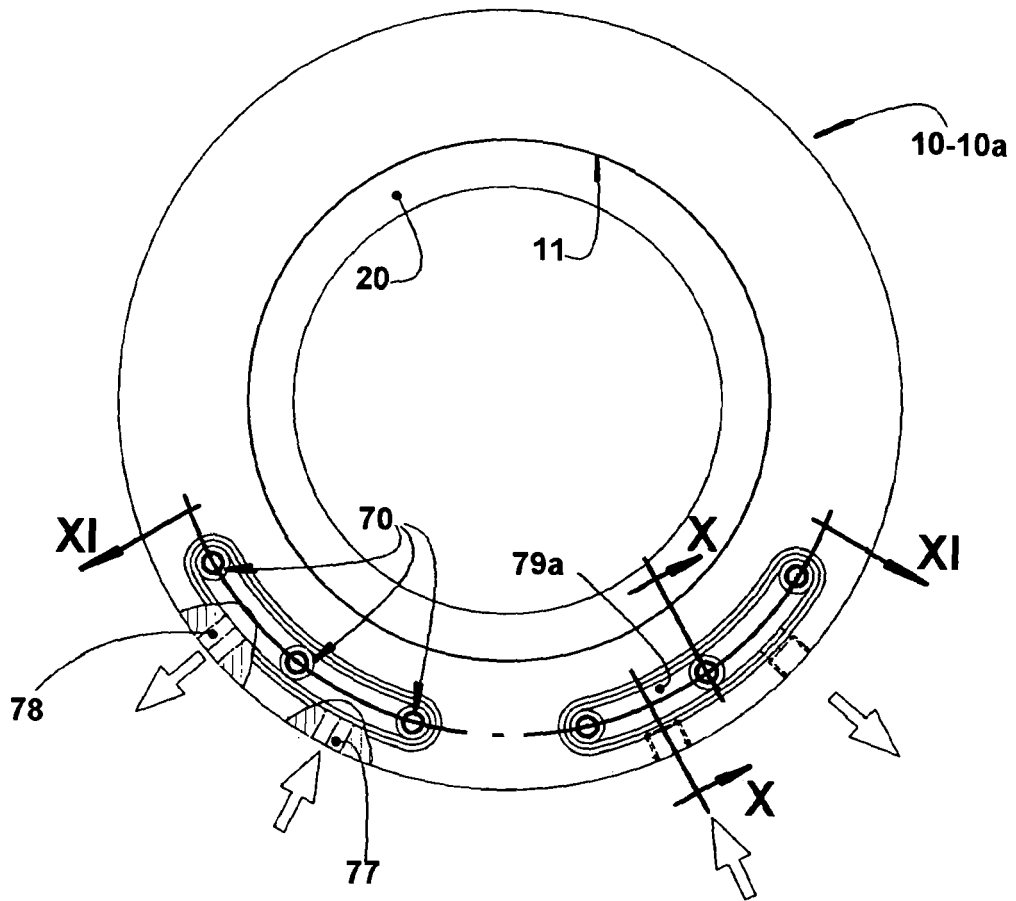


FIG. 9

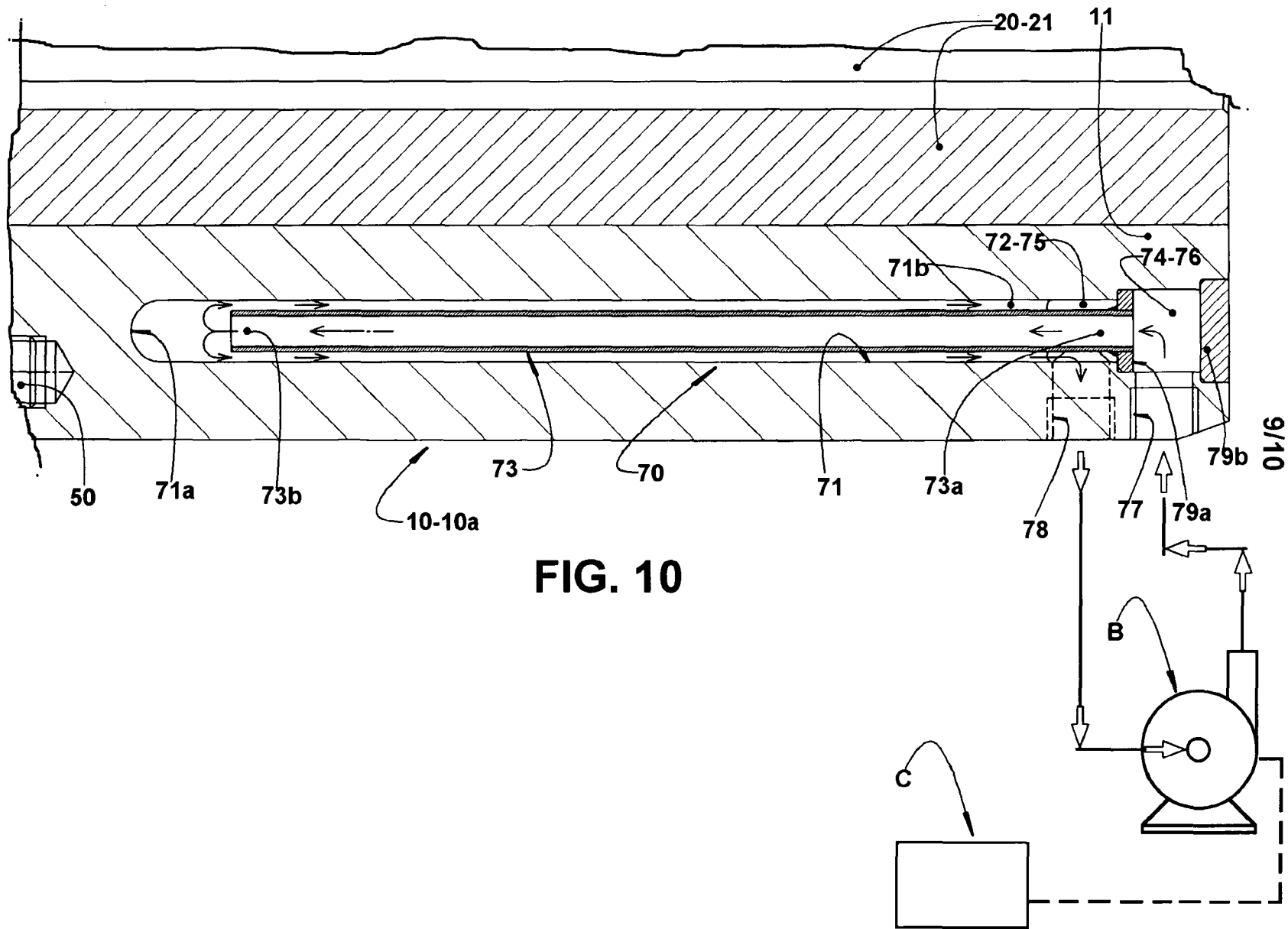


FIG. 10

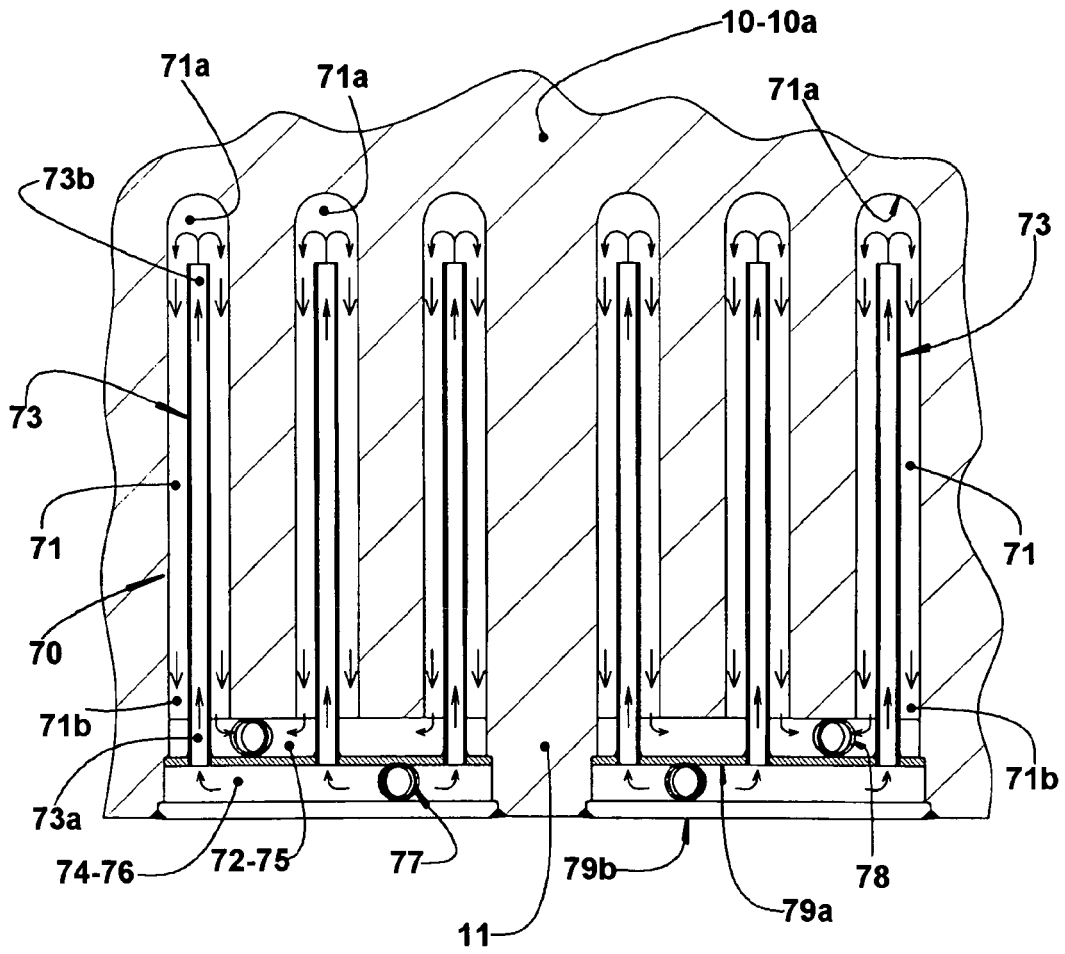


FIG. 11