



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

(11) PI 0922101-8 B1

(22) Data do Depósito: 19/11/2009

(45) Data de Concessão: 28/03/2017



(54) Título: DISPOSITIVOS DE MANIPULAÇÃO DE UM TUBO DE PROTEÇÃO DE JATO PARA O LINGOTAMENTO DE METAL LÍQUIDO E DE ACIONAMENTO DE UMA VÁLVULA DE REGULAGEM PARA O LINGOTAMENTO DE METAL LÍQUIDO, TUBO DE PROTEÇÃO DE JATO E CONJUNTOS DE UM TUBO E UM DISPOSITIVO DE MANIPULAÇÃO E DE UM DISPOSITIVO DE MANIPULAÇÃO E UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO

(51) Int.Cl.: B22D 41/56; B22D 11/106; B22D 41/50

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2008 EP 081695181, 29/06/2009 EP 090084518

(73) Titular(es): VESUVIUS GROUP S.A.

(72) Inventor(es): VINCENT BOISDEQUIN; MARIANO COLLURA; JEFFREY BUTTS

“DISPOSITIVOS DE MANIPULAÇÃO DE UM TUBO DE PROTEÇÃO DE JATO PARA O LINGOTAMENTO DE METAL LÍQUIDO E DE ACIONAMENTO DE UMA VÁLVULA DE REGULAGEM PARA O LINGOTAMENTO DE METAL LÍQUIDO, TUBO DE PROTEÇÃO DE JATO E CONJUNTOS DE UM TUBO E UM DISPOSITIVO DE MANIPULAÇÃO E DE UM DISPOSITIVO DE MANIPULAÇÃO E UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO”

A presente invenção se refere ao domínio técnico do de metal líquido e em particular se refere a um tubo de proteção de jato concebido para evitar a reoxidação do metal durante sua transferência de um recipiente metalúrgico superior para um recipiente metalúrgico inferior assim como de um dispositivo de manipulação para um tal tubo.

Na descrição que segue, referir-se-á mais particularmente a um tal tubo de proteção de jato utilizado no lingotamento do aço entre uma caçamba de lingotamento e um vaso distribuidor sem que isto deva ser interpretado como uma limitação da presente invenção.

Conhece-se no estado da técnica uma instalação de lingotamento de metal líquido, notadamente de aço líquido, que permite transferir metal líquido desde uma caçamba de lingotamento para um distribuidor, destinado a repartir o metal líquido em moldes de lingotamento. Para a transferência de líquido desde a caçamba para o distribuidor, utiliza-se geralmente um tubo cilíndrico, chamado tubo de proteção de jato, que se mantém prensado contra uma válvula de regulagem do lingotamento, disposto no fundo da caçamba de lingotamento.

A válvula de regulagem, dita “válvula de gaveta”, é munida de duas placas sobrepostas, deslizantes uma em relação à outra de modo que a válvula possa assumir uma configuração fechada, durante a qual a caçamba de lingotamento pode ser deslocada, e uma configuração aberta, deixando passar líquido para sua transferência no distribuidor. A passagem da válvula em

configuração fechada ou configuração aberta é acionada por meios de acionamento, frequentemente sob forma de um macaco hidráulico. A fim de que eles estejam dispostos o mais próximo da válvula, os meios de acionamento são reunidos, no momento em que a caçamba chega próxima ao distribuidor, sobre a caçamba de lingotamento, ou diretamente sobre a válvula.

Além disso, quando a caçamba de lingotamento é conduzida para cima do distribuidor, traz-se igualmente o tubo de lingotamento para baixo da válvula, mantendo-o contra a placa inferior ou um bocal, como um bocal coletor, prolongando este último. A operação de manutenção do tubo de lingotamento contra a válvula pode ser assegurada de maneira manual ou automática, graças a um dispositivo de manipulação disposto sobre o piso da instalação.

A presente invenção tem notadamente por objetivo fornecer um dispositivo de manipulação do tubo de proteção de jato que permite manter o tubo mais perto da válvula de regulagem, limitando ao mesmo tempo o número de operações a serem efetuadas durante o processo de lingotamento.

Para esse efeito, a invenção tem por objeto um dispositivo de manipulação de um tubo de proteção de jato para o lingotamento de metal líquido, compreendendo meios de manutenção do tubo, a jusante de uma válvula de regulagem do lingotamento de metal, esta válvula podendo assumir uma configuração aberta e uma configuração fechada sob a ação de meios de acionamento, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de manipulação comporta meios de fixação nos meios de acionamento da válvula.

Propõe-se conseqüentemente dispor o dispositivo de manipulação do tubo, não sobre o piso da instalação, mas diretamente sobre os meios de acionamento da válvula de regulagem. Assim, como os meios de acionamento são dispostos sobre a válvula de regulagem, ou em sua

vizinhança próxima, o dispositivo de manipulação do tubo se encontra mais perto da superfície da válvula contra a qual o tubo deve ser prensado, ou mais perto do bocal de lingotamento disposto sobre a válvula.

5 Além disso, montando o dispositivo de manipulação do tubo sobre os meios de acionamento, dispõe-se de um único conjunto a afixar sobre a caçamba de lingotamento quando esta se encontra próxima ao distribuidor. Também, em uma única operação, monta-se ao mesmo tempo os meios de acionamento e o dispositivo de manipulação do tubo sobre a caçamba de lingotamento.

10 Notar-se-á que a válvula de regulagem é de preferência uma válvula linear, mas poderia ser rotativa. Esta válvula é, por exemplo, uma válvula de gaveta. Notar-se-á ainda que os meios de manutenção do tubo compreendem, por exemplo, um braço de manutenção do tubo.

15 O dispositivo de acionamento pode ainda comportar uma ou várias das características seguintes:

- Os meios de fixação são dispostos de modo que o dispositivo de manipulação siga o movimento imposto pelos meios de acionamento sobre a válvula. Em outros termos, o movimento do dispositivo de manipulação é escravo do movimento dos meios de acionamento da válvula, e
20 conseqüentemente do movimento da válvula, mais precisamente do movimento do orifício de lingotamento da válvula, este orifício de lingotamento podendo ser levado por um bocal de lingotamento associado a uma placa da válvula. Resulta que quando o orifício de lingotamento é afastado do canal de lingotamento, o tubo é, de acordo com um mesmo
25 movimento, afastado do canal de lingotamento. Assim, não é necessário prever um dispositivo de manutenção do tubo de proteção de jato capaz de seguir de maneira contínua e independente os movimentos da válvula. Tal dispositivo necessita com efeito de certa complexidade. Além disso, utilizam-se os mesmos meios de acionamento para afastar ao mesmo tempo o orifício

de lingotamento e o tubo de lingotamento, daí um ganho de energia e de espaço.

5 - O dispositivo comporta ainda meios de acionamento dos meios de manutenção do tubo. Assim, além do movimento imposto pelo acionamento da válvula, prevê-se um movimento próprio do tubo em relação à válvula. Por exemplo, o tubo pode assumir uma posição de segurança, ou posição de espera, na qual sua extremidade superior é suspensa para evitar receber respingos de metal líquido (por exemplo, no caso de abertura não natural da válvula).

10 - Os meios de acionamento dos meios de manutenção compreendem um motor rotativo. Este motor rotativo, associado a uma forma mecânica em paralelogramo, pode impor certa trajetória aos meios de manutenção do tubo, notadamente uma trajetória sensivelmente em forma de U.

15 - Os meios de acionamento dos meios de manutenção compreendem dois macacos hidráulicos. Por exemplo, eles compreendem um macaco sensivelmente vertical e um macaco sensivelmente horizontal, o macaco horizontal permitindo tornar telescópicos os meios de manutenção, e conseqüentemente afastá-los das altas temperaturas de lingotamento e adaptar
20 o dispositivo de manipulação aos diferentes tipos de instalações.

- Os meios de acionamento da válvula compreendem um cilindro hidráulico e uma haste deslizante neste cilíndrico, e os meios de acionamento dos meios de manutenção são levados por uma peça que circunda o cilindro, deslocando-se com a haste. Esta peça que circunda o cilindro tem por vantagem tornar o conjunto do dispositivo de manipulação e os meios de acionamento da válvula particularmente compactos, o que
25 permite diminuir o tamanho dos meios de manutenção, conseqüentemente o esforço a fornecer para deslocá-lo.

- Os meios de manutenção do tubo podem assumir uma

posição de lingotamento e uma posição de espera, o deslocamento entre estas duas posições tendo uma trajetória sensivelmente em U. A posição de lingotamento corresponde, por exemplo, a uma posição na qual o tubo é encaixado sobre um bocal de lingotamento disposto sobre a válvula. A

5 posição de espera pode vantajosamente corresponder a uma posição de segurança que afasta o tubo do canal de lingotamento. Cada uma das posições de lingotamento e de espera se encontrando na extremidade dos braços de U, a posição de espera permite dispor o tubo a uma certa altura quando ele é retirado do orifício de lingotamento, de modo que não corra o risco de receber

10 respingos quando não está em posição de lingotamento. Assim, a superfície do contato do tubo não acumula excessivamente resíduos e o tubo continua operacional para ser prensado contra outras válvulas. Em particular, pode-se operar, quando o tubo está em posição de espera, uma limpeza do canal de lingotamento por injeção de oxigênio. Vantajosamente, os meios de

15 manutenção podem assumir uma terceira posição, para o carregamento do tubo sobre o dispositivo de manipulação. Esta terceira posição corresponde, por exemplo, sobre a trajetória de U, à posição intermediária situada na base do U. Assim, os meios de manutenção estando mais baixos do que o orifício de lingotamento, o volume é mínimo para permitir o carregamento do tubo

20 sobre o dispositivo de manipulação, por exemplo, graças a um robô independente.

- O dispositivo comporta meios que permitem a fixação temporária do tubo de proteção de jato sobre a válvula, por exemplo, sobre um bocal de lingotamento da válvula, notadamente a fixação por baioneta,

25 como é descrito na sequência.

- Os meios de manutenção do tubo compreendem meios de prensão do tubo, por exemplo, sob forma de colher munida de uma fenda de recepção do tubo. Este colher tem por vantagem carregar o tubo por baixo, de forma a mantê-lo de maneira eficaz, tanto mais que convém que os meios de

preensão sejam bem resistentes às elevadas temperaturas de lingotamento. Esta forma de colher é particularmente adaptada se o tubo for munido de uma cabeça cuja forma lhe permite ser recebida na colher. De acordo com outro exemplo, os meios de preensão compreendem um garfo, munido de dois recessos, de preferência três, para cooperar com pinos correspondentes dispostos sobre o tubo de proteção de jato.

- Os meios de manutenção do tubo compreendem meios de liberação do tubo e da válvula, notadamente de liberação do tubo para fora de um orifício de lingotamento disposto sobre a válvula. Estes meios de liberação do tubo podem assumir, por exemplo, a forma de um garfo que coopera com a cabeça do tubo para lhe dar um movimento para baixo, e assim destacá-lo do orifício de lingotamento, por exemplo, retirando-o de um bocal de lingotamento. De preferência, em tal caso, o dispositivo de manutenção será munido de dedos que permitem exercer uma tração para baixo segundo o eixo do tubo em posição de utilização.

No que diz respeito à manutenção do tubo de proteção de jato no dispositivo de manipulação, conhece-se no estado da técnica uma solução mecânica cujo tubo de proteção de jato de uma forma qualquer é mantido em um suporte apropriado que pode pivotar sobre um eixo graças a pivôs que cooperam com alojamentos dispostos sobre o dispositivo de manipulação. Um tubo em tal suporte dispõe de um grau de liberdade (movimento pendular em um plano ortogonal ao eixo de pivotamento); o braço manipulador pode geralmente pivotar segundo seu eixo a fim de fornecer um grau de liberdade suplementar. Para os dispositivos conhecidos, tomando apoio sobre o piso da instalação, esta solução requer por um lado uma grande complexidade mecânica do dispositivo de manipulação que deve permitir compensar mecanicamente todos os erros de posicionamento e de alinhamento bem como uma destreza considerável por parte do operador do dispositivo de manipulação. Além disso, durante o lingotamento, o esforço necessário para a

manutenção do tubo de proteção de jato contra a caçamba de lingotamento é essencialmente transmitido por intermédio de pinos. Levando em conta as condições extremas que reinam nas instalações de lingotamento, estes pinos são suscetíveis de se deformar e devem frequentemente ser substituídos. Além disso, se se deseja robotizar a instalação de lingotamento, esta solução não é mais ótima. Com efeito, o suporte do tubo possui vários graus de liberdade (pivotamento pendular sobre o eixo definido pelos pinos e pivotamento segundo o eixo do braço de manutenção). Quando o dispositivo de manipulação robotizado deve tomar um novo tubo, convém que estes graus de liberdades sejam monitorados. Isto pode ser feito, seja motorizando o dispositivo, seja por um jogo de batentes. Nos dois casos, isto implica uma complexidade suplementar.

Conhece-se igualmente no estado da técnica um tubo de proteção de jato que possui uma extremidade inferior de forma hemisférica (ver, por exemplo, JP-A 1-57-115968). Esta forma hemisférica é vantajosa quando se utiliza um dispositivo de manipulação do tubo de proteção de jato disposto sobre o piso da instalação. Com efeito, neste caso, a posição da caçamba em relação ao piso da instalação e conseqüentemente em relação ao dispositivo de manipulação não pode ser determinada de maneira precisa. É conseqüentemente indispensável deixar no tubo suficientemente graus de liberdade (em translação, graças ao braço manipulador e em rotação graças à forma hemisférica da extremidade inferior da cabeça de prensão) a fim de que ele possa tomar um alinhamento correto sobre o bocal coletor durante o encaixe. Tal liberdade não é necessária no caso de um dispositivo de manipulação tal como descrito precedentemente.

Após ter afixado o tubo de proteção de jato sobre a válvula (por exemplo, ajustando-o sobre o bocal coletor), abaixa-se a caçamba de lingotamento e a extremidade inferior do tubo de proteção é assim imersa no banho de aço, de modo que se exerça sobre a extremidade inferior do tubo um

empuxo vertical ascendente (empuxo ferrostático). A extremidade superior do tubo de proteção de jato é retida pelos meios de manutenção do tubo e a válvula ainda que o empuxo ferrostático que não pode fazer o tubo de proteção subir segundo seu eixo longitudinal, tenda a inclinar este último e romper seu alinhamento sobre as outras porções do canal de lingotamento. Por sua vez, este desalinhamento é responsável por desgastes prematuros do interior do tubo de proteção de jato, turbulências no lingotamento de aço que podem criar correntes turbilhonares no vaso distribuidor e, no extremo, um desencaixe do tubo do bocal coletor ou uma deterioração do tubo de proteção ou do bocal coletor no nível de seu encaixe.

Por outro lado, é indispensável prover o tubo de certa possibilidade de alinhamento a fim de alcançar os jogos mecânicos do conjunto do dispositivo e se alinhar corretamente sobre o bocal coletor durante o encaixe. Assim, uma solução mecânica que bloqueia firmemente o tubo de proteção de jato e o mantém alinhado sobre o bocal coletor durante todo o lingotamento não serviria, pois, por um lado, implicaria meios suplementares de bloqueio (e desbloqueio da cabeça do tubo) onerosos e complicados de empregar, mas além disso interditaria qualquer alinhamento durante o encaixe. Em particular, seria desejável que este tubo pudesse se alinhar de acordo com a orientação angular necessária mantendo ao mesmo tempo o suporte do tubo fixo para que o robô possa prender o tubo de maneira simples.

A invenção tem igualmente por objeto um tubo, dito tubo de proteção de jato, para o lingotamento de metal líquido de uma caçamba de lingotamento para um distribuidor de metal, o tubo comportando uma cabeça de prensão do tubo.

Portanto, um objetivo da presente invenção é o fornecimento de um tubo de proteção de jato melhor adaptado ao dispositivo descrito acima.

Neste dispositivo, o tubo de proteção de jato é deslocado essencialmente em um plano vertical definido ao mesmo tempo pelo eixo longitudinal do tubo e pela direção do braço de manutenção do tubo no dispositivo. Portanto, é indispensável manter alguma liberdade de alinhamento do tubo de proteção de jato neste plano enquanto que seria desejável limitar os movimentos segundo as direções não compreendidas neste plano.

A presente invenção tem conseqüentemente por objeto, igualmente um tubo de proteção de jato para o lingotamento de metal líquido de uma caçamba de lingotamento para um distribuidor de metal, o tubo possuindo um eixo longitudinal e comportando uma cabeça de prensão do tubo em uma extremidade. De acordo com a invenção, a parte inferior desta cabeça de prensão é fusiforme.

Por definição, uma cabeça de prensão fusiforme, ou em forma de fuso, compreende conseqüentemente em sua parte inferior, uma superfície que é uma porção de uma superfície de revolução (cujo eixo de revolução corresponde de resto ao eixo de pivotamento principal do tubo de proteção de jato). A superfície de revolução é definida por uma sucessão de círculos concêntricos centrados no eixo de revolução. Os círculos concêntricos podem ter o mesmo raio, de uma extremidade à outra do eixo de revolução (o fuso terá então a forma de um cilindro) ou um raio variável (crescente e depois decrescente) de uma extremidade à outra do eixo de revolução (o fuso pode assumir uma forma constituída pela justaposição, no nível de sua base maior, de dois cones truncados ou ainda uma forma de esferóide). A curvatura do fuso determina a amplitude do pivotamento segundo um eixo de pivotamento secundário (perpendicular ao eixo de pivotamento principal e no plano de pivotamento principal).

Assim, a cabeça de prensão é conformada de maneira a autorizar um pivotamento do tubo segundo um eixo principal, dito eixo de

pivotamento principal, perpendicular ao eixo longitudinal do tubo e, opcionalmente, segundo um eixo secundário, dito eixo de pivotamento secundário, igualmente perpendicular ao eixo longitudinal do tubo, os eixos de pivotamento principal e secundário sendo perpendiculares entre si; neste caso, vantajosamente, os dois eixos de pivotamento são enviesados. Ao contrário de uma cabeça de prensão de forma hemisférica que autoriza qualquer pivotamento do tubo de proteção de jato, a cabeça de prensão fusiforme de acordo com a invenção, autoriza o pivotamento do tubo em um plano principal (definido pelo eixo de pivotamento principal e o eixo longitudinal do tubo) e, opcionalmente, mas em todo caso em uma menor escala, em um plano secundário (definido pelo eixo de pivotamento secundário e pelo eixo longitudinal do tubo) perpendicular ao primeiro.

Uma tal forma autoriza um movimento pendular do tubo em um plano perpendicular ao eixo de pivotamento e compreendendo o eixo longitudinal do tubo. Portanto, quando tal tubo é utilizado no dispositivo descrito acima, faz-se de modo que este plano coincida com aquele que se definiu acima (compreendendo o eixo longitudinal do tubo e a direção do braço de manutenção do tubo), o tubo efetua um movimento pendular no plano segundo o qual ele é deslocado pelo dispositivo de manipulação. Consequentemente, este tubo alinha-se automaticamente sobre o bocal coletor durante o encaixe. É notável que este alinhamento possa ser realizado sem ter de mecanizar o suporte do tubo.

O tubo de proteção de jato pode, por exemplo, ter uma cabeça de prensão semicilíndrica ou como indicado acima uma cabeça de prensão de uma forma que corresponde à metade da justaposição pela base de dois cones truncados. Nestes casos, o tubo de proteção de jato pode pivotar apenas segundo seu eixo principal.

Em certos casos, onde o alinhamento no plano é suscetível de ser deteriorado, pode-se autorizar igualmente - mas em menor escala - um

movimento de alinhamento no plano perpendicular ao plano de pivotamento principal e, portanto, vantajosamente, a cabeça de prensão do tubo de proteção de jato possui uma forma de fuso curvo.

5 Poder-se-ia igualmente definir a parte inferior da cabeça de
prensão do tubo pelo aspecto de seus meridianos (linhas de interseção da
superfície da extremidade inferior da cabeça de prensão e do plano que
compreende o eixo principal de pivotamento). Estes meridianos podem ser
retos (no caso bastante vantajoso de um cilindro), apresentar uma quebra (no
10 caso da extremidade inferior da cabeça de prensão constituída de dois cones
truncados justapostos pela sua base maior) ou ainda serem curvos (arcos de
elipse, arcos de círculo). No caso de um meridiano em arco de círculo, o raio
deste círculo pode ser igual ao raio dos círculos concêntricos segundo o eixo
principal, mas então, é indispensável que os eixos de pivotamento sejam
enviesados. Se estes raios são diferentes, é vantajoso que o raio do arco de
15 círculo seja significativamente maior do que aqueles dos círculos concêntricos
(no extremo, se este raio for infinito, tem-se uma linha reta e
consequentemente, a parte inferior da cabeça de prensão é semicilíndrica).

Na verdade efeito, obtém-se se assim um sistema que
corresponde a uma suspensão tipo cardans sem, no entanto apresentar os
20 inconvenientes desta solução mecânica (deformação dos pinos de
pivotamento e identidade de liberdade segundo os dois eixos). Além disso,
tratar-se-ia de uma suspensão tipo cardans cujo pivotamento segundo um eixo
seria naturalmente privilegiado em relação ao outro eixo.

Os meios de manutenção do tubo compreendem meios de
25 prensão do tubo, por exemplo, sob forma de colher munida de uma fenda de
recepção do tubo. Este colher tem por vantagem afixar o tubo por baixo, de
forma a mantê-lo de maneira eficaz, tanto mais que convém que os meios de
prensão sejam bem resistentes às elevadas temperaturas de lingotamento.
Pode-se, no entanto, imaginar uma solução na qual o tubo de proteção de jato

é disposto simplesmente sobre um garfo e retido por blocos que o impedem de deslizar sobre os braços do garfo autorizando ao mesmo tempo seu pivotamento ou ainda uma solução na qual a extremidade inferior da cabeça de prensão repousaria sobre os blocos, de preferência, pelo menos quatro blocos.

A invenção tem ainda por objeto um tubo, dito tubo de proteção de jato, para o lingotamento de metal líquido de uma caçamba de lingotamento para um distribuidor de metal, caracterizado pelo fato de que o tubo comporta meios de fixação temporária do tubo de proteção de jato sobre uma válvula de regulagem do lingotamento.

Estes meios de fixação temporária são particularmente vantajosos. Geralmente, como foi explicado acima, este tubo de proteção de jato deve ser mantido prensado contra a válvula de regulagem ao longo de toda a transferência do metal líquido da caçamba de lingotamento para o distribuidor. Para assegurar esta prensagem do tubo contra a válvula, o dispositivo de manipulação do tubo tem notadamente por função exercer uma força sobre o tubo durante o lingotamento, o que consome energia. O tubo munido de meios de fixação temporária permite fornecer um tubo que necessita de pouca energia para ser mantido prensado contra a válvula de regulagem.

Assim, antes que o dispositivo de manipulação tenha necessidade de manter o tubo contra a válvula ao longo de todo o lingotamento do líquido através da válvula, propõe-se fixar temporariamente o tubo contra a válvula. O dispositivo de manipulação não consome conseqüentemente energia para assegurar a prensagem do tubo, esta prensagem sendo assegurada pelos meios de fixação temporária. Estes meios são removíveis, ativáveis no início do lingotamento, desativáveis no fim do lingotamento, de forma a liberar o tubo em relação à válvula. Os meios de fixação temporária estão, por exemplo, previstos sobre um bocal de

lingotamento disposto sobre a válvula.

O tubo pode ainda comportar uma ou várias das seguintes características:

5 - O tubo compreende uma extremidade superior e os meios de fixação temporária compreendem meios de recepção de um elemento rotativo, disposto para ser montado sobre esta extremidade e para cooperar com a válvula, eventualmente com um bocal de lingotamento disposto sobre a válvula. Este elemento rotativo pode ser montado primeiramente sobre o tubo, e depois sobre a válvula, ou primeiramente sobre a válvula, e depois sobre o
10 tubo. Além disso, pode ser montado fixo em relação à válvula e rotativo em relação ao tubo, ou montado de maneira inversa.

- O tubo comporta ainda meios de orientação angular do tubo segundo o eixo vertical do tubo. Estes meios têm por vantagem permitir tomar o tubo segundo diferentes orientações angulares possíveis. Por exemplo, estes
15 meios de orientação compreendem aletas repartidas uniformemente sobre uma circunferência do tubo, eventualmente espaçadas de 90° . Assim, o tubo pode ser tomado por um robô segundo diferentes orientações angulares, e conseqüentemente ter diferentes orientações angulares em relação às caçambas de lingotamento. Resulta daí que o tubo não é utilizado de acordo
20 com uma única orientação ao longo de toda sua vida, e conseqüentemente que ele se desgasta uniformemente sobre sua circunferência, donde uma duração de vida mais longa.

- O tubo compreende meios de liberação do tubo para fora de um orifício de lingotamento, por exemplo, um colar disposto sobre a
25 extremidade superior do tubo que coopera com dedos de que o dispositivo de manipulação é provido. Este colar forma um ressalto de apoio dos dedos previstos sobre o dispositivo de manipulação descrito precedentemente. Estes meios apresentam, além disso, a vantagem de impedir o tubo de subir sob o efeito do empuxo ferrostático se o dispositivo de manutenção deve ser

abaixado enquanto que a extremidade inferior do tubo ainda está imersa. Em um caso particularmente vantajoso, os meios de liberação do tubo são constituídos por um ou vários volumes em vazio ou em relevo dispostos na parede lateral externa do tubo em sua extremidade superior que cooperam com um ou vários dedos ou vazios de que é provido o dispositivo de manipulação. Neste caso, além das duas vantagens indicadas acima, assegura-se igualmente a manutenção do tubo em posição no garfo e evita-se qualquer deslocamento horizontal (deixando-lhe ao mesmo tempo a possibilidade de se alinhar). Vantajosamente, as paredes laterais da cabeça de prensão do tubo será provida de dois alojamentos que compreendem, cada um, paredes laterais e uma parede inferior que pode cooperar com dedos montados sobre o garfo. De acordo com uma variante preferida, estes dedos são montados sobre molas e podem conseqüentemente ser liberados do alojamento seja manualmente, seja exercendo uma tração suficiente sobre o tubo.

15 A invenção tem igualmente por objeto um dispositivo de acionamento de uma válvula de regulagem para o lingotamento de metal líquido.

20 Geralmente, como foi apresentado acima, o dispositivo de acionamento da válvula é um macaco hidráulico, compreendendo um cilindro separado em duas câmaras por um pistão móvel. Este pistão é ligado a uma haste rígida ligada a uma das gavetas da válvula, de modo que o deslocamento do pistão, sob o efeito da introdução de líquido em uma das câmaras, acione o deslocamento da gaveta.

25 No estado da técnica, quando a caçamba de lingotamento chega próxima ao distribuidor, traz-se o macaco hidráulico em um alojamento previsto sobre a válvula ou à vizinhança da válvula, sobre a caçamba de lingotamento. O dispositivo de acionamento tendo por forma externo esta do cilindro e da haste rígida deslizante que se estende desde uma das bases do cilindro, o dispositivo de acionamento é geralmente fixado immobilizando o

cilindro no alojamento. Uma das paredes do alojamento é atravessada pela haste rígida, deixando esta última deslizar para acionar a válvula.

Assim, para montar o dispositivo de acionamento sobre a caçamba de lingotamento, deve-se geralmente encastrar o cilindro no alojamento. A fim de diminuir tanto quanto possível os jogos entre o cilindro e o alojamento, o cilindro é recebido de maneira mais apertada possível no alojamento, embora a montagem por encastramento possa ser relativamente difícil de executar.

A presente invenção visa notadamente propor um dispositivo de acionamento montado de maneira particularmente simples e rápida na caçamba de lingotamento ou na válvula de regulagem.

Para esse efeito, a invenção tem por objeto um dispositivo de acionamento de uma válvula de regulagem para o lingotamento de metal líquido, compreendendo um primeiro pistão que permite mudar a válvula de uma configuração aberta para uma configuração fechada, caracterizado pelo fato de que ele comporta um segundo pistão para a fixação do dispositivo de acionamento relativamente à válvula.

Assim, o segundo pistão tendo por função assegurar a fixação do dispositivo de acionamento sobre a válvula (ou sobre a caçamba de lingotamento que porta a válvula), pode-se afixar o dispositivo de acionamento qualquer que seja o tamanho do alojamento no qual ele é recebido. Com efeito, o segundo pistão, podendo ser deslocado sob o efeito de uma pressão hidráulica, permite ajustar o tamanho do dispositivo de acionamento, de forma a suprimir ou diminuir os jogos entre o alojamento e o dispositivo de acionamento. Em outros termos, o segundo pistão móvel permite, de acordo com uma primeira etapa, encastrar o dispositivo de acionamento em um alojamento, autorizando a presença de um jogo, e uma segunda etapa, compensar o jogo, por deslocamento do segundo pistão, e assim fazer desaparecer o jogo entre o dispositivo de acionamento e o

alojamento.

Ressalta daí que se pode prever um alojamento maior do que normalmente, donde um encastramento mais fácil do dispositivo de acionamento no alojamento, fazendo ao mesmo tempo desaparecer o jogo, mesmo muito pequeno, que se constatava nos alojamentos anteriores. Fazendo desaparecer o jogo realizado entre o dispositivo de acionamento e seu alojamento, evita-se uma perda de carga durante o curso do primeiro pistão visando comandar a válvula de regulagem. Além disso, autorizando os jogos durante da primeira etapa, permite-se automatizar facilmente a montagem do dispositivo de acionamento sobre a caçamba de lingotamento.

O dispositivo de acionamento pode, além disso, comportar uma ou várias das características seguintes:

- O dispositivo de acionamento é destinado a ser recebido em um alojamento solidário da válvula, eventualmente através de uma caçamba de lingotamento sobre a qual é montada a válvula, o segundo pistão sendo disposto para apoiar sobre uma parede do alojamento de forma a travar por aperto o dispositivo de acionamento no alojamento. Por este travamento por pressão, garante-se que não há jogo entre o cilindro e o alojamento.

- O segundo pistão compreende uma cabeça de pistão e uma extremidade oposta, destinada a formar um calço entre o dispositivo de acionamento e a parede do alojamento na sequência do deslocamento do segundo pistão.

- O dispositivo de acionamento comporta duas câmaras hidráulicas, uma das câmaras sendo delimitada, por um lado pelo primeiro pistão hidráulico, e por outro lado pelo segundo pistão hidráulico. Assim, o segundo pistão permite fixar o dispositivo de acionamento sobre a caçamba ou a válvula, sem, no entanto, necessitar de uma estrutura complexa do dispositivo de acionamento. Em particular, o cilindro pode comportar duas câmaras hidráulicas unicamente, e não é necessário acrescentar uma terceira

ou quarta câmara para o comanda do segundo pistão, pois se utiliza uma mesma câmara hidráulica para a manobra do primeiro pistão e do segundo pistão.

5 - O segundo pistão é atravessado por uma haste rígida comandada pelo primeiro pistão.

- Uma arruela elástica é disposta em torno da haste sob a cabeça do primeiro pistão a fim de distanciar esta última e permitir a injeção do fluido hidráulico, evitando assim qualquer risco de bloqueio.

10 A invenção tem igualmente por objeto o conjunto de um dispositivo de manipulação e/ou um dispositivo de acionamento e/ou um tubo de proteção de jato tais como descritos acima. Assim, o conjunto das funcionalidades descritas acima relativas ao tubo de proteção de jato, o dispositivo de manipulação e o dispositivo de acionamento podem estar presentes independentemente ou de forma combinada.

15 A invenção será melhor compreendida pela leitura da descrição que seguirá, dada unicamente a título de exemplo, e feita com referência aos desenhos nos quais:

20 - as figuras 1a a 1c são vistas que ilustram uma instalação de lingotamento que comporta um dispositivo de manipulação de acordo com um modo de realização, tomando respectivamente uma posição de lingotamento, uma posição de carregamento e uma posição de segurança;

- a figura 2 é uma vista mais detalhada do dispositivo de manipulação da figura 1a;

25 - as figuras 2a a 2d são vistas em corte que ilustram a cinemática do dispositivo da figura 2;

- a figura 3 é uma vista de um dispositivo de manipulação de acordo com um segundo modo de realização;

- as figuras 3a a 3c são vistas em corte que ilustram a cinemática do dispositivo da figura 3;

- a figura 4 é uma vista em corte e em perspectiva de um dispositivo de manipulação de acordo com um terceiro modo de realização;

- as figuras 4a a 4d são vistas em corte que ilustram a cinemática do dispositivo da figura 4;

5 - a figura 5a é uma vista que ilustra a manutenção por um dispositivo de manipulação de um tubo de proteção de jato de acordo com um modo de realização;

- a figura 5b é uma vista em corte de um tubo de proteção de jato similar a este da figura 5a;

10 - a figura 6 é uma vista em corte e em perspectiva de um dispositivo de acionamento de uma válvula de regulação de acordo com um modo de realização;

- as figuras 6a a 6d são vistas em corte que ilustram o funcionamento do dispositivo da figura 6;

15 - as figuras 7b e 7d são vistas que ilustram um tubo de proteção de jato de acordo com um outro modo de realização;

- figuras 7a e 7c são vistas em corte das figuras 7b e 7d,

- a figura 8 representa um corte transversal segundo um plano que compreende o eixo longitudinal do tubo e o eixo secundário de pivotamento de um tubo de proteção de jato de acordo com um modo de realização,

20

- a figura 9 representa um corte transversal segundo um plano perpendicular àquele da figura 8 que compreende o eixo longitudinal do tubo e o eixo principal pivotamento, do tubo de proteção de jato da figura 8,

25 - a figura 10 representa uma vista em planta da parte do tubo das figuras 8 e 9;

- a figura 11 representa uma vista em três dimensões do tubo das figuras 8 a 10;

- a figura 12 representa uma vista em três dimensões de um

tubo de proteção de jato de acordo com outro modo de realização; e

- a figura 13 representa um invólucro metálico destinado a recobrir a extremidade superior do tubo das figuras 8 a 11.

5 Como é representada na figura 1a, uma instalação de lingotamento compreende um distribuidor 10, destinado a distribuir metal líquido para moldes de lingotamento. Este distribuidor 10 é alimentado em metal líquido graças a caçambas de lingotamento 12, removíveis acima do distribuidor para esta transferência. A caçamba 12 é munida de uma válvula 14 de regulação do lingotamento de metal. Esta válvula 14 é composta, aqui,
10 de uma válvula linear, uma válvula de gaveta.

A transferência do metal líquido entre esta válvula 14 e o distribuidor 10 é assegurada graças a um tubo de proteção de jato 16, destinado a ser prensado contra um orifício de lingotamento da válvula 14, mais precisamente contra um bocal coletor 18 desta válvula, visível na figura
15 1b.

A válvula de gaveta 14 é comandada por meios de acionamento 20, permitindo à válvula assumir uma configuração aberta, na qual as duas gavetas são sobrepostas e o canal de lingotamento aberto, o orifício de lingotamento 18 podendo deixar passar o líquido, e uma
20 configuração fechada, na qual as gavetas da válvula 14 são deslocadas, impedindo o lingotamento do metal.

Os meios de acionamento 20 compreendem um macaco hidráulico, compreendendo um cilindro 22 e uma haste rígida 24, visível na figura 2. A haste 24 é ligada por um lado a um pistão deslizante dentro do
25 cilindro 22, e por outro lado à válvula 14, de forma a comandar o deslocamento de uma de suas gavetas.

A instalação de lingotamento comporta ainda um dispositivo 26 de manipulação de tubos de caçamba tais como o tubo 16. Este dispositivo 26 compreende meios de manutenção do tubo, compreendendo aqui um braço

28, prolongado pelos meios de apreensão, compostos de um garfo. Neste exemplo, o garfo 30 comporta dois entalhes 31, definindo, cada um, um recesso na forma de cogumelo. Estes dois entalhes 31 formam meios de apreensão do tubo 16, como descrito na sequência. Vantajosamente, o dispositivo compreende ainda uma tampa de proteção 33 perfurada com uma abertura que libera o canal de lingotamento a fim de proteger o dispositivo de eventuais projeções de aço.

O dispositivo de manipulação 26 comporta ainda meios 32, 34 de fixação aos meios de acionamento 20 da válvula 14. Mais precisamente, estes meios de fixação compreendem, nos exemplos das figuras 1a a 2d, um cilindro 32, dentro do qual um suporte 34 é montado móvel, deslocando-se com a haste rígida 24. Este suporte 34 é disposto de modo que o dispositivo de manipulação 26 siga o movimento imposto pelos meios de acionamento 20. Em outros termos, o movimento do dispositivo 26 é escravo do movimento da haste rígida 24, deslizante com o pistão do cilindro 22 para comandar a abertura ou o fechamento da válvula.

O dispositivo de manipulação 26 comporta, além disso, meios 36 a 50 de acionamento dos meios de manutenção do tubo 16. No modo de realização da figura 2, os meios de acionamento comportam um motor rotativo hidráulico 36, acionando em rotação um eixo 38 que aciona ele próprio uma primeira biela 40 e uma segunda biela 42, paralelas, ligadas entre si pela extremidade 44 do braço de manutenção 28. Assim, os meios de acionamento do braço 28 compreendem quatro eixos de rotação 38, 46, 48, 50 (ver figura 2a), definindo os topos de um paralelogramo deformável. As diferentes formas do paralelogramo são representadas nas figuras 2a a 2d, esta deformação sendo comandada pelo motor 36.

Como se pode ver nas figuras 1a a 1c, o dispositivo de manipulação 26 pode assumir uma posição de lingotamento, representada na figura 1a, na qual o tubo 16 está prensado contra a válvula 14; uma posição de

carregamento, representada na figura 1 b, na qual o tubo 16 é rebaixado em relação à posição de lingotamento, e liberando espaço para permitir a um robô externo carregar o tubo 16 sobre o dispositivo 26; e uma posição de espera, ou posição de segurança, visível na figura 1c, na qual o tubo é liberado do orifício de lingotamento da válvula 14, mas a uma altura suficientemente grande para evitar que respingos que escapam do orifício de lingotamento possam se depositar na superfície superior do tubo 16. Como se pode ver nas figuras, as posições de lingotamento, de carregamento e de espera definem um U no plano paralelo à altura da instalação e ao eixo do macaco 22, as posições de lingotamento (figura 1a) e de espera (figura 1c) definindo as extremidades superiores dos dois dos braços de U, e a posição de carregamento (figura 1b) que se encontra na parte inferior do U.

O tubo de proteção de jato 16 é um tubo cilíndrico de revolução, definindo um canal de lingotamento 52, e munido, em sua extremidade superior 54, uma cabeça de prensão 56a. A cabeça de prensão 56a comporta meios de prensão pelos meios de manutenção 28, 30, compreendendo neste exemplo pinos destinados a serem introduzida nos entalhes 31, sendo retidos nos entalhes por gravidade. Pode-se prever dois pinos, mas é preferível prever três, de forma a poder controlar a orientação do tubo 16 pelos meios de manutenção. De maneira variante, a cabeça de prensão do tubo pode ser munida de entalhes que cooperam com dedos 63 suportados pelo garfo 30.

O tubo 16 comporta, além disso, meios de orientação do tubo 16 segundo seu eixo vertical, representados na figura 2. Estes meios de orientação assumem a forma de aletas 58 repartidas sobre a circunferência do tubo, espaçadas neste exemplo de 90°, e que permitem a um robô ou ao dispositivo de manipulação apreender o tubo 16 de acordo com diferentes orientações durante sua vida.

O funcionamento do dispositivo de manipulação 26 será agora

descrito com ajuda das figuras 1 a a 2d.

5 Durante o processo de lingotamento, a caçamba 12 chega, com a válvula 14 embarcada acima, próxima ao distribuidor 10. Afixa-se -se então os meios de acionamento 20 sobre a válvula 14, associados ao dispositivo de
manipulação 26. Durante esta etapa, o dispositivo 26 não porta ainda tubo e se
10 encontra na posição de carregamento ilustrada na figura 1 b, ou ainda na figura 2b. Afixa-se em seguida sobre o dispositivo 26 um tubo de proteção de jato 16, por exemplo, através de um robô externo, fazendo cooperar os pinos deste tubo 16 nos recessos 31. Nesta posição de carregamento do tubo, a
válvula 14 é fechada e a haste de pistão 24 retorna para dentro do cilindro 22.

Uma vez o tubo 16 carregado sobre o dispositivo 26, o motor 36 é acionado, de modo que o braço 28 tome a posição de lingotamento, ilustrada na figura 2c, na qual a extremidade superior 54 do tubo é prensada
15 contra a válvula 14, eventualmente por encaixe do canal de lingotamento 52 com o bocal 18. Uma vez o tubo 16 prensado contra a válvula 14, pode-se abrir a válvula, ativando o macaco 22, de forma a fazer deslizar a haste 24 para fazê-la sair, acionando assim uma das gavetas da válvula 14, como representado na figura 2d. Notar-se-á que os meios 20 podem funcionar de
20 maneira invertida, a haste 24 sendo ativada na outra direção para abrir a válvula.

Como se pode constatar, o deslizamento da haste 24 provoca o deslizamento do suporte 34, conseqüentemente de todo o dispositivo de manipulação 26, o dispositivo de manipulação 26 sendo escravo do movimento da haste 24. Assim, desloca-se, em um mesmo movimento, o
25 bocal de lingotamento 18 ligado à gaveta deslizante da válvula 14, e o tubo de proteção de jato 16.

A válvula 14 estando aberta o metal líquido pode escoar dentro do tubo 16 a fim de passar para o distribuidor 10.

Como é possível que o orifício de lingotamento 18 esteja

tampado, prevê-se a possibilidade de limpar o bocal de lingotamento, injetando oxigênio no canal de lingotamento da caçamba 12, para queimar ou derreter os resíduos. Para esse efeito, é possível liberar o tubo 16 da válvula 14, pondo-o na posição de espera, ilustrada na figura 2a. Mais precisamente, após ter fechado novamente a válvula 14, de forma a se encontrar na posição da figura 2c, o motor 36 aciona o braço de manutenção 28 de modo que ele tome a posição de segurança ilustrada na figura 2a. Assim, o tubo 16 é liberado do orifício de lingotamento, e, além disso, deslocado para uma altura suficientemente grande para evitar receber respingos durante a lavagem com o oxigênio do orifício de lingotamento. Compreende-se que a trajetória seguida pelo braço de manutenção 28 para passar da posição de lingotamento à posição de segurança segue um U.

Representou-se nas figuras 5a, 5b uma variante de realização do dispositivo 26 e do tubo 16 das figuras 1a a 2d. Nesta variante, a cabeça 56b do tubo de proteção de jato 16 tem uma forma semi-hemisférica 60, e os meios de prensão dispostos sobre a extremidade do braço de manutenção 28 têm a forma de colher 30', munida de uma fenda 62 de recepção do tubo 16. Assim, o tubo 16 é mais fácil de orientar e de manter prensado contra a válvula 14.

Além disso, o tubo 16 é provido de meios 65 de liberação do tubo 16 em relação à válvula 14. Mais precisamente, a extremidade superior 54 do tubo 16 compreende meios 64 de prensagem do tubo contra a válvula, neste caso uma forma 64 de encastramento da cabeça 56b com o bocal de lingotamento 18. Os meios 65 de liberação compreendem um colar, ou ressalto, disposto em torno destes meios de encastramento 64, permitindo formar um apoio para liberar o tubo 16 para baixo, por exemplo, um apoio para um garfo que prende o tubo em torno da forma 64 para liberá-lo. A liberação pode, por exemplo, ser efetuada por meios de liberação (por exemplo, dedos 63) do tubo previstos sobre os meios 30'.

De acordo com outro modo de realização do tubo, que pode ser combinado com o modo de realização das figuras 5a, 5b, prevê-se sobre o tubo meios de fixação temporária do tubo 16 sobre a válvula, representados nas figuras 7a a 7d. Estes meios permitem fixar provisoriamente o tubo 16 à
5 válvula durante o lingotamento de líquido, quando a válvula está aberta, o que reduz a energia gasta pelo dispositivo de manipulação. Neste exemplo, a fixação temporária é uma fixação por baioneta

Os meios compreendem um elemento 66 que coopera, por um lado com a válvula 14, mais precisamente com o bocal de lingotamento 18,
10 por outro lado com a extremidade 54 do tubo 16. Este elemento 66 é disposto para ser montado rotativo sobre esta extremidade 54 e para cooperar com o bocal 18. Mais precisamente, o elemento 66 compreende meios de cooperação (por exemplo, um rebordo 68) com a cabeça 56c do tubo 16, destinados a cooperar com meios de recepção, compreendendo um rebordo 72 da cabeça
15 56c. O elemento compreende ainda meios 70 de cooperação com o bocal 18, cooperando por batente com um rebordo 74 do bocal 18.

A fixação temporária do tubo 16 sobre a válvula 14 é feita da seguinte maneira. O elemento 66 é primeiramente solidarizado com a válvula 14, fazendo cooperar os batentes 70, 74. Em seguida, afixa-se o tubo 16,
20 munido de sua cabeça 56c, à direita do elemento 66, a cabeça 56c sendo orientada de modo que o rebordo 68 não esteja à direita do rebordo 72 da cabeça, e possa conseqüentemente ser inserido na base da cabeça 56c. Uma vez o rebordo 68 na cabeça 56c, efetua-se uma rotação da cabeça 56c, por exemplo, de um quarto de volta, para que o rebordo 72 da cabeça recubra o
25 rebordo 68 do elemento 66, e que assim o tubo 16 seja retido por este rebordo 68. Esta fixação por baioneta pode certamente ser desativada efetuando uma rotação no sentido oposto para liberar os rebordos 68 e 72.

Representou-se nas figuras 3, 3a a 3c um dispositivo de manipulação de acordo com outro modo de realização que não aquele das

figuras 2, 2a a 2d. No entanto, este dispositivo está relativamente próximo, e descrevem-se na sequência apenas as diferenças.

Este dispositivo de manipulação 26' é particularmente compacto, pois não é necessário prever o cilindro 32 do dispositivo da figura 2. Com efeito, neste modo de realização, os meios de fixação do dispositivo 26' sobre os meios de acionamento 20 compreendem uma peça 80 que circunda o cilindro 22 e fixada à haste 24, de modo que esta peça 80 se desloque com a haste quando o pistão desliza no cilindro 22. Além disso, o braço de manutenção 28 é retomado sobre os lados pelos braços laterais 82, dispostos de um lado ao outro da peça 80. O motor 36' é disposto entre estes dois braços 82.

O funcionamento deste modo de realização é semelhante àquele da figura 2, os eixos 38, 48, 46, 50 formando um paralelogramo deformável para assegurar posições de lingotamento, espera e carregamento definidos precedentemente. Mais precisamente, a figura 3a representa o dispositivo em posição de lingotamento, a válvula estando fechada; a figura 3b representa o dispositivo em posição de carregamento, e a figura 3c representa o dispositivo em posição de segurança.

O dispositivo da figura 4 corresponde a um terceiro modo de realização do dispositivo de manipulação 26''. Este dispositivo compreende igualmente uma peça que circunda o cilindro 22 e que se desloca com a haste 24. Ele é, conseqüentemente, do mesmo modo compacto. Neste dispositivo, os meios de acionamento dos meios de manutenção 28, 30 não compreendem um motor rotativo tal como o motor 36, mas dois macacos hidráulicos 84, 86, representados muito esquematicamente na figura 4. O macaco hidráulico 84 é sensivelmente vertical, e o macaco hidráulico 86 é sensivelmente horizontal. Neste modo de realização, os meios de acionamento não compreendem um paralelogramo composto de quatro eixos de orientação. O movimento dos meios de manutenção 28 é comandado pela sincronização dos macacos 84, 86

(pelos meios não representados), e por ligações pivôs 88, 90. Mais precisamente, o macaco vertical 84 permite deslocar o eixo pivô 88 na direção vertical, e o macaco 86 permite fazer deslizar o braço 28, de maneira telescópica.

5 O funcionamento do dispositivo 26” é descrito nas figuras 4a a 4d. Na figura 4a, o dispositivo está em posição de lingotamento, o braço 28 sendo aumentado graças ao macaco 86. Na figura 4b, o macaco 84 empurra o eixo 88, de forma a inclinar o macaco 86, e conseqüentemente baixar a extremidade 30 do braço 28, o dispositivo estando então em posição de
10 carregamento. Na figura 4c, o dispositivo está igualmente em posição de carregamento, mas o braço 28 é encurtado, por deslizamento no macaco 86. Na figura 4d, o dispositivo está posição de segurança, o braço 28 sendo encurtado graças ao macaco 86, e aumentado graças ao macaco 84.

Assim como para os outros modos de realização, constata-se
15 aqui que a extremidade 30 do braço de manutenção 28 tem uma trajetória em U.

Representou-se nas figuras 6, 6a a 6d um dispositivo de acionamento 100 da válvula 14. Este dispositivo de acionamento 100 pode ser semelhante aos meios de acionamento 20 descritos precedentemente, ou então
20 ser utilizado em qualquer outro contexto.

O dispositivo 100 compreende um cilindro 102, munido de um primeiro pistão 104, ligado a uma haste rígida 106, similar à haste 24, que comanda a válvula 14 graças a sua extremidade 108. O pistão 104 delimita, com o cilindro 102, duas câmaras hidráulicas 110, 112, visíveis na figura 6b,
25 e que podem ser alimentadas por um fluido, graças a um dos canais 114, 116 de alimentação.

O dispositivo de acionamento 16 é destinado a ser fixado sobre uma caçamba de lingotamento 12, mais precisamente em um alojamento 118 previsto sobre a caçamba de lingotamento, ou ainda sobre a válvula 14. Para

assegurar esta fixação do dispositivo 100 relativamente à válvula 14, o dispositivo 100 compreende um segundo pistão 120, disposto para apoiar sobre uma parede 122 o alojamento 118, de forma a travar por aperto o dispositivo de acionamento 100 no alojamento 118. Mais precisamente, o
5 segundo pistão 120 é destinado a formar um calço entre o dispositivo de acionamento 100, mais precisamente o cilindro 102, e a parede 122 do alojamento 118. O pistão 120 e a parede 122 são atravessados pela haste 106 comandada pelo pistão 104, de forma a deixar esta haste deslizar sob o efeito do deslocamento do primeiro pistão 104.

10 Como se pode ver na figura 6b, a câmara 112 é delimitada, por um lado pelo primeiro pistão 104, por outro lado pelo segundo pistão 120.

O funcionamento do dispositivo 100 será agora descrito. Antes de ser afixado sobre o alojamento 118, o dispositivo de acionamento 16 tem sensivelmente a configuração ilustrada na figura 6d. O segundo pistão 120
15 está em posição recuada na câmara 112, não fazendo, ou fazendo muito pouco, projeção do cilindro 102, de modo que o comprimento do cilindro 102 seja relativamente pequeno. Como o comprimento do cilindro 102 é encurtado, pode-se facilmente inseri-lo no alojamento 118, graças a um jogo 124. A fim de prender o cilindro 102 no alojamento 118, injeta-se fluido no
20 orifício 116, de acordo com a seta indicada pela referência 126 da figura 6a. A injeção de fluido faz o pistão 120 deslizar para a parede 122 de modo que se desloque para fora do cilindro 102 e venha se apoiar contra a parede 122. Assim, o jogo 124 entre o alojamento 118 e o cilindro 102 desaparece, e o dispositivo 100 é fechado por pressão.

25 Após esta fixação, o dispositivo de acionamento 100 pode funcionar para acionar a válvula 14, como representado nas figuras 6b, 6c. Para exercer um apoio sobre a válvula 14, injeta-se fluido pelo canal 114, o que tem por efeito deslocar o primeiro pistão 104 para a direita, então a haste 106, conseqüentemente a gaveta correspondente da válvula 14, como está

representado na figura 6b. Além disso, injetando-se fluido no canal 116, pode-se deslocar o primeiro pistão 104 na direção oposta, para a esquerda, como representado na figura 6c.

Uma vez as manipulações sobre a válvula 14 acabadas, pode-se liberar o dispositivo de acionamento 100 do alojamento 118, procedendo da maneira seguinte. O primeiro pistão 104 estando em uma posição neutra, vem apoiar, de acordo com a seta 128 da figura 6d, sobre a parte traseira do cilindro 102, de forma a pressionar o pistão 120 contra a parede 122, e assim fazê-lo deslizar dentro da câmara 112. Resulta que o comprimento do cilindro 102 diminui e que o jogo 124 reaparece, o que permite em seguida retirar facilmente o dispositivo do alojamento 118.

Pode-se igualmente prever uma arruela de mola (elástica) 123 que permite evitar o bloqueio do pistão.

Compreender-se-á que o funcionamento descrito acima é particularmente adaptado para ser empregado de maneira robotizada. Com efeito, pode-se facilmente prever vir a dispor o dispositivo de acionamento 100 no alojamento 118 através de um robô, pelo fato de que se autoriza a presença de jogos 124 antes do dispositivo de fechamento por pressão.

Representou-se igualmente nas figuras 8 a 11 um tubo de proteção de jato 16 que possui uma cabeça de prensão 56d e um eixo longitudinal 134. A cabeça de prensão possui uma superfície superior 130 e uma superfície inferior 132. Vê-se efetivamente na figura 11 que a parte inferior da cabeça de prensão 56d é fusiforme.

A figura 12 mostra outro tubo de proteção de jato 16 no qual a cabeça de prensão 56e é semicilíndrica .

A figura 13, mostra o invólucro metálico do tubo das figuras 8 a 11. O invólucro é munido de meios de orientação angular, neste caso as aletas 58 (da qual somente uma é visível no desenho, a outra se encontrando oposta ao tubo) assim como dois alojamentos 136 que compreendem cada um

paredes laterais 138a, 138b e uma parede inferior 140 (alojamento idêntico é um disposto oposto ao tubo). Este alojamento coopera com dedos 63 do dispositivo de manipulação

5 - para evitar a subida do tubo quando sua extremidade inferior é imersa no banho de aço (os dedos 63 agem contra a parede inferior 140 do alojamento 136);

- para permitir a liberação do tubo no final do lingotamento (os dedos 63 agem contra a parede de fundo 140 do alojamento 136); e

10 - para assegurar a manutenção do tubo de proteção de jato em seu suporte (os dedos agem contra as paredes laterais 138a, 138b do alojamento 136).

As vantagens da invenção foram mencionadas precedentemente. Compreender-se-á que a invenção não se limita aos modos de realização precedentemente descritos.

15 Em particular, as diferentes funcionalidades podem ser encontradas independentemente sobre os diferentes dispositivos de manipulação, acionamento ou sobre o tubo, ou ainda combinando-a umas às outras.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (26, 26', 26'') de manipulação de um tubo de proteção de jato (16) para o lingotamento de metal líquido, compreendendo meios (28, 30, 30') de manutenção do tubo, a jusante de uma válvula (14) de regulação do lingotamento de metal, esta válvula podendo assumir uma configuração aberta e uma configuração fechada sob a ação de meios de acionamento (20), caracterizado pelo fato de que o dispositivo de manipulação (26, 26', 26'') comporta meios (32, 34, 80) de fixação aos meios (20) de acionamento da válvula.

2. Dispositivo de manipulação de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que os meios de fixação (32, 34, 80) são dispostos de modo que o dispositivo de manipulação (26, 26', 26'') siga o movimento imposto pelos meios de acionamento sobre a válvula (20).

3. Dispositivo de manipulação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que comporta ainda meios (36-50, 84, 86) de acionamento dos meios (28, 30, 30') de manutenção do tubo (16).

4. Dispositivo de manipulação de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que os meios de acionamento (36-50) dos meios de manutenção (28, 30, 30') compreendem um motor rotativo (36).

5. Dispositivo de manipulação de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que os meios de acionamento (84, 86) dos meios de manutenção (28, 30, 30') compreendem dois macacos hidráulicos (84, 86).

6. Dispositivo de manipulação de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de que os meios (20) de acionamento da válvula (14) compreendem um cilindro hidráulico (22) e uma haste (24) deslizante neste cilíndrico, e os meios de acionamento (36-50, 84, 86) dos meios de manutenção (28, 30, 30') são levados por uma peça (80, 80') que circunda o cilindro (22), deslocando-se com a haste (24).

7. Dispositivo de manipulação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os meios (28, 30, 30') de manutenção do tubo podem assumir uma posição de lingotamento e uma posição de espera, o deslocamento entre estas duas posições tendo uma trajetória sensivelmente em U.

8. Dispositivo de manipulação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os meios (28, 30, 30') de manutenção do tubo compreendem meios (30, 30') de prensão do tubo, por exemplo, sob forma de colher munida de uma fenda de recepção do tubo.

9. Dispositivo de manipulação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os meios (28, 30, 30') de manutenção do tubo compreendem meios de liberação do tubo (16) e da válvula (14), por exemplo, dedos 63.

10. Tubo de proteção de jato (16) para o lingotamento de metal líquido desde uma caçamba de lingotamento para um distribuidor de metal, o tubo possuindo um eixo longitudinal (134) e comportando uma cabeça de prensão do tubo (56d, 56e) em uma extremidade caracterizado pelo fato de que a extremidade inferior da cabeça de prensão ((56d, 56e) é fusiforme.

11. Tubo de proteção de jato (16) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende uma cabeça de prensão (56e) de forma semicilíndrica.

12. Tubo de proteção de jato (16) de acordo com a reivindicação 10 caracterizado pelo fato de que compreende uma cabeça de prensão (56d) na forma de fuso curvo.

13. Tubo (16) para o lingotamento de metal líquido desde uma caçamba de lingotamento (12) para um distribuidor de metal (10), caracterizado pelo fato de que o tubo comporta meios (66-72) de fixação temporária do tubo de proteção de jato (16) sobre uma válvula (14) de

regulagem do lingotamento.

14. Tubo de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que a fixação temporária é assegurada por baioneta.

15. Tubo de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 ou 14, caracterizado pelo fato de que o tubo (16) compreende uma extremidade superior (54) e os meios de fixação temporária (66-72) compreendem meios (72) de recepção de um elemento rotativo (66), disposto para ser montado rotativo sobre esta extremidade e para cooperar com a válvula (14).

16. Tubo de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 15, caracterizado pelo fato de que compreende ainda meios (58) de orientação angular do tubo (16) segundo o eixo vertical do tubo.

17. Tubo de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 16, caracterizado pelo fato de que compreende meios (62) de liberação do tubo para fora de um orifício de lingotamento (18), por exemplo, um colar (62) ou alojamentos (136) dispostos na extremidade superior (54) do tubo.

18. Tubo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a cabeça de prensão (56a, 56b, 56c, 56d, 56e) compreende paredes laterais providas de dois alojamentos (136) compreendendo cada uma paredes laterais (138a, 138b) e uma parede inferior (140).

19. Conjunto de um tubo e um dispositivo de manipulação, caracterizado pelo fato de que o tubo (16) é de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 18 e o dispositivo de manipulação (26, 26', 26'') é de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

20. Dispositivo de acionamento (100) de uma válvula (14) de regulagem para o lingotamento de metal líquido, compreendendo um primeiro pistão (104) que permite mudar a válvula de uma configuração aberta para uma configuração fechada, caracterizado pelo fato de que ele comporta um segundo pistão (120) para a fixação do dispositivo de acionamento (100) em

relação à válvula (14).

21. Dispositivo de acionamento de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que se destina a ser recebido em um alojamento (118) solidário da válvula (14), eventualmente através de uma caçamba de lingotamento (12) sobre a qual é montada a válvula, o segundo pistão (120) sendo disposto para apoiar sobre uma parede (122) do alojamento de forma a travar por aperto o dispositivo de acionamento (100) no alojamento (118).

22. Dispositivo de acionamento de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o segundo pistão (120) compreende uma cabeça de pistão e uma extremidade oposta, destinada a formar um calço entre o dispositivo de acionamento (100) e a parede (122) do alojamento na sequência do deslocamento do segundo pistão (120).

23. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 22, caracterizado pelo fato de que compreende duas câmaras hidráulicas (110, 112), uma das câmaras sendo delimitada, por um lado pelo primeiro pistão hidráulico (104), e por outro lado pelo segundo pistão hidráulico (120).

24. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 22, caracterizado pelo fato de que o segundo pistão (120) é atravessado por uma haste rígida (24) comandada pelo primeiro pistão (104).

25. Dispositivo de acionamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 22, caracterizado pelo fato de que uma arruela elástica (123) é disposto em torno da haste (24,106) sob a cabeça do primeiro pistão (104).

26. Conjunto de um dispositivo de manipulação e um dispositivo de acionamento, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de manipulação (26, 26', 26'') é de acordo com qualquer uma das reivindicações

1 a 9 e o dispositivo de acionamento (100) é de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 25.

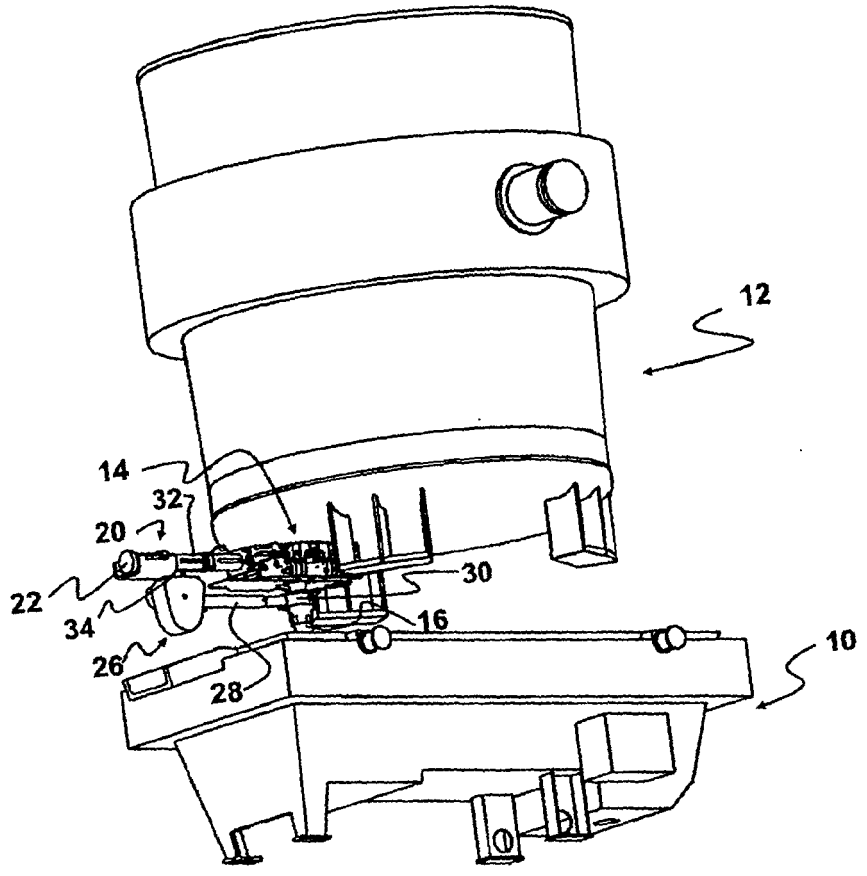


Fig. 1a

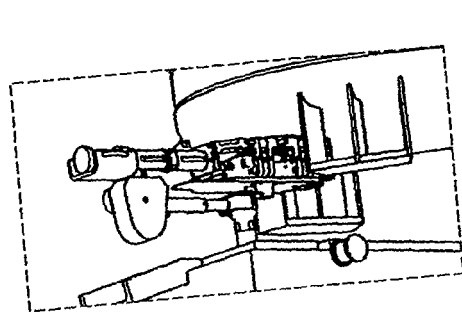


Fig. 1b

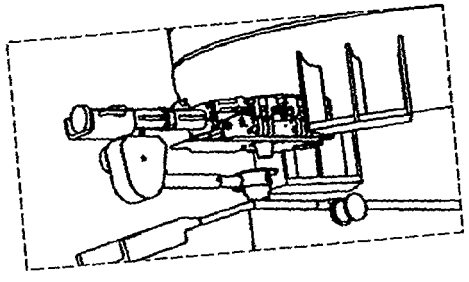


Fig. 1c

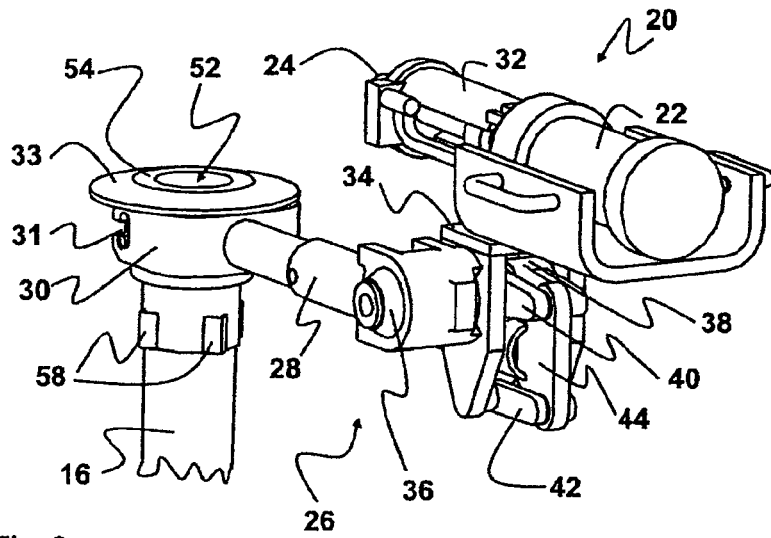


Fig. 2

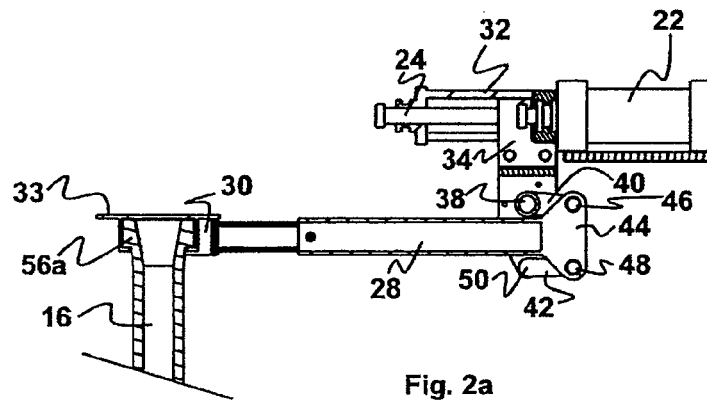


Fig. 2a

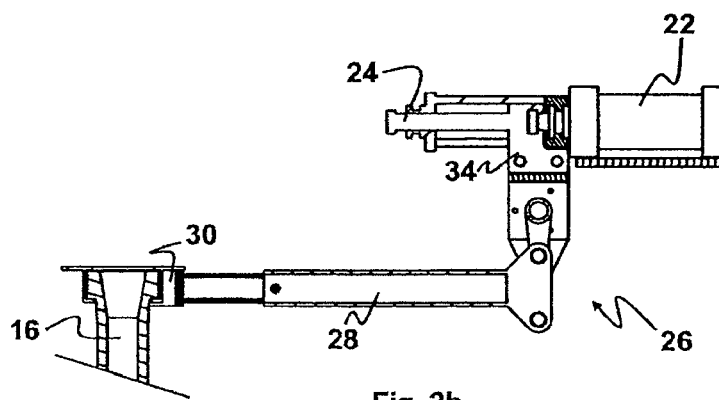
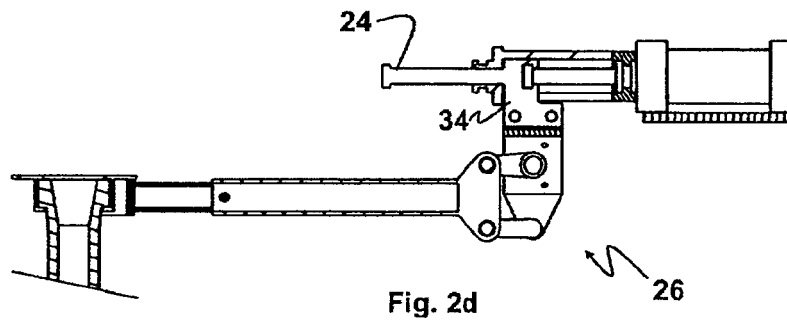
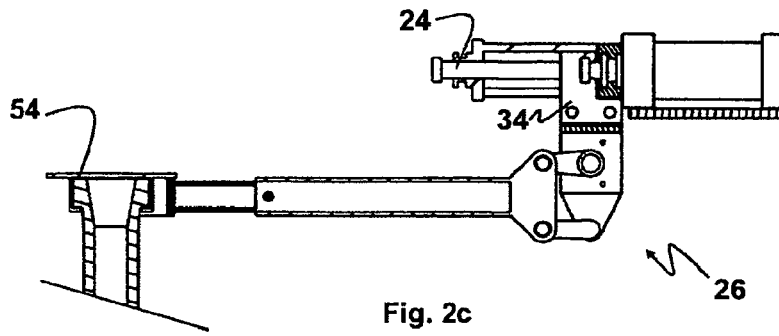
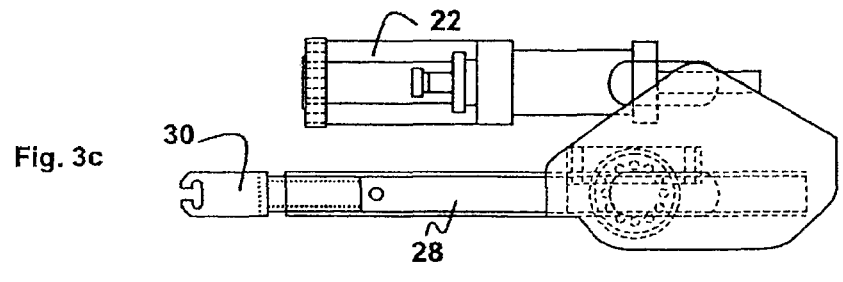
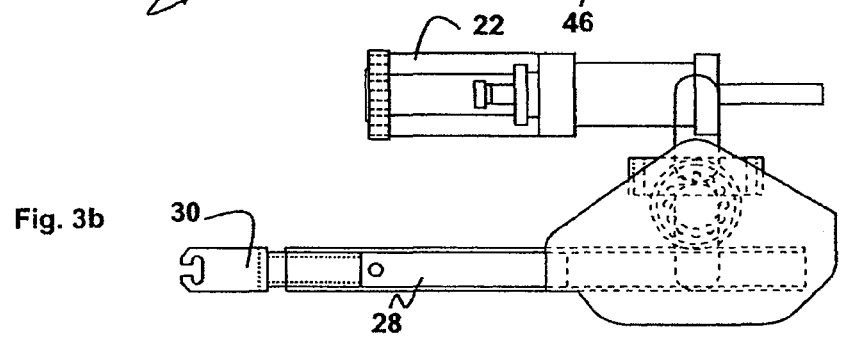
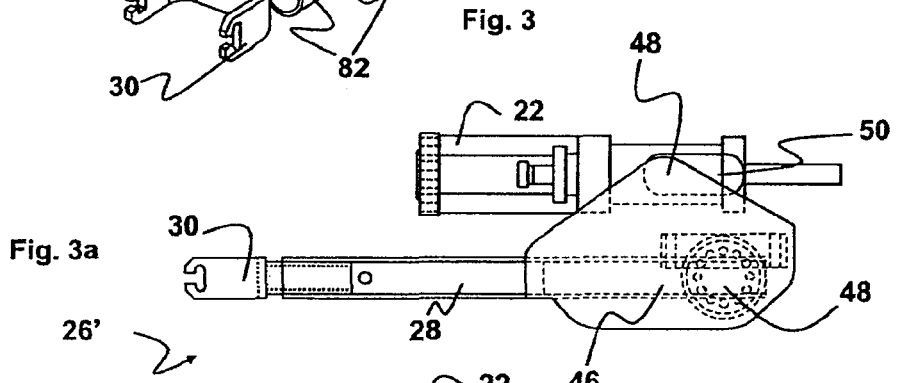
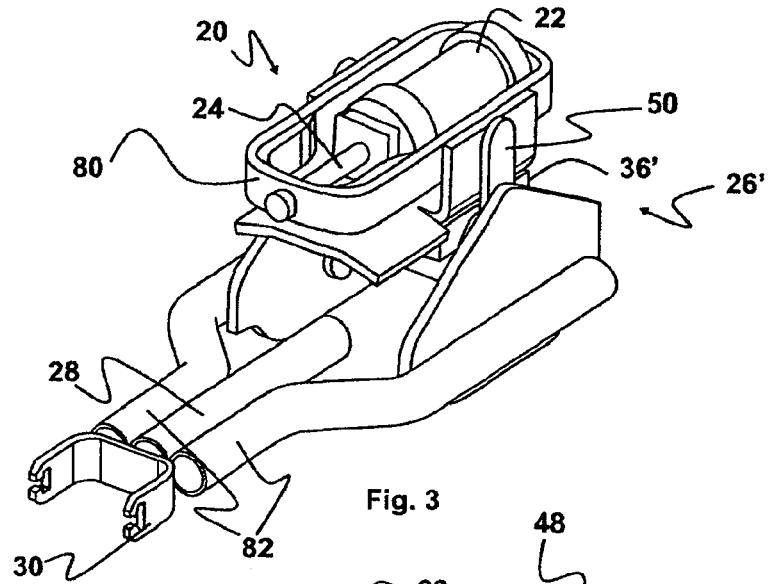


Fig. 2b





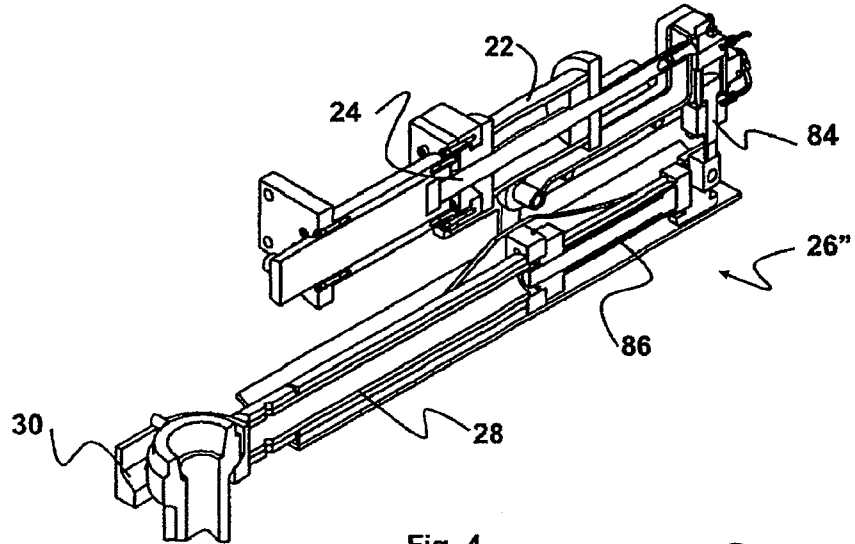


Fig. 4

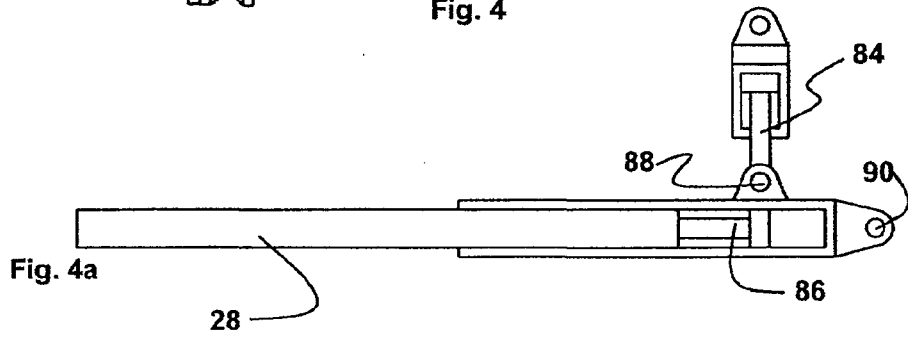


Fig. 4a

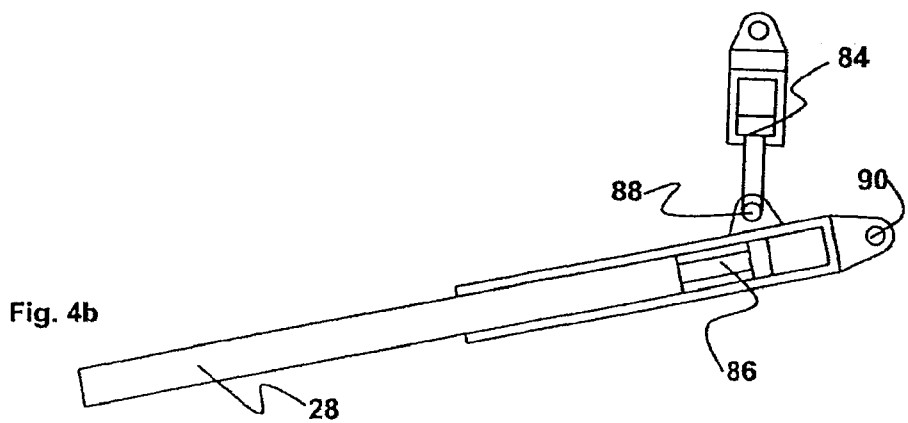


Fig. 4b

Fig. 4c

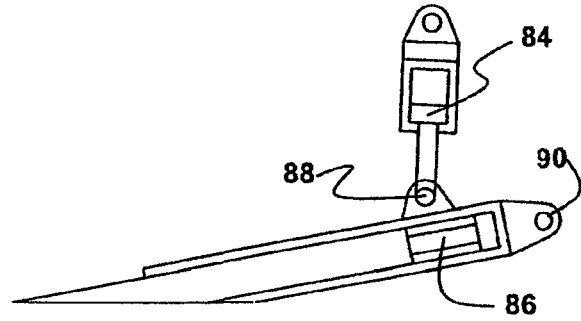


Fig. 4d

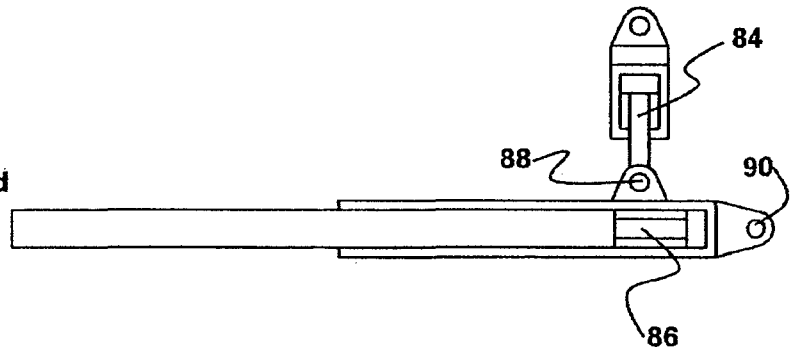


Fig. 5a

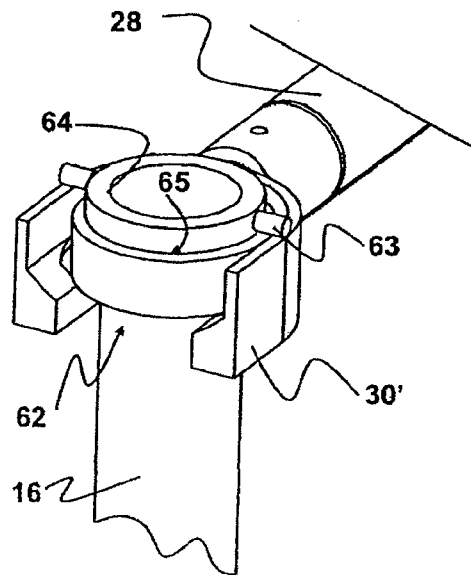
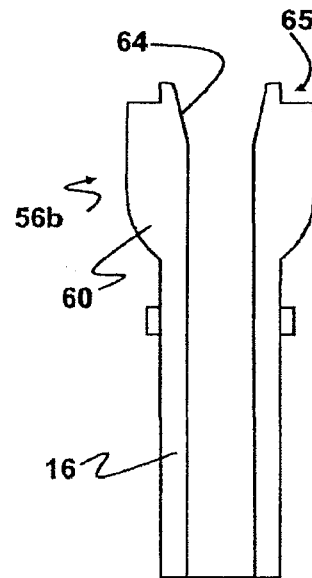
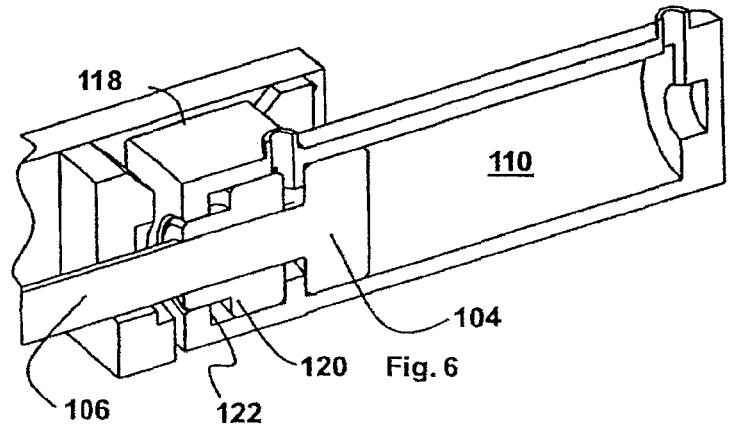
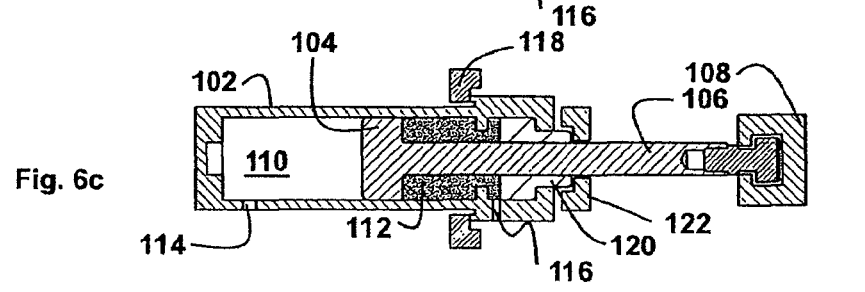
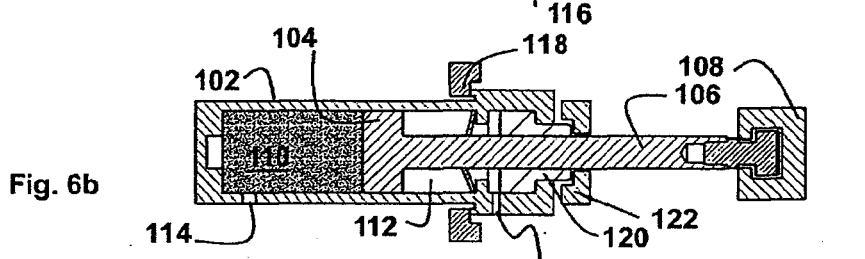
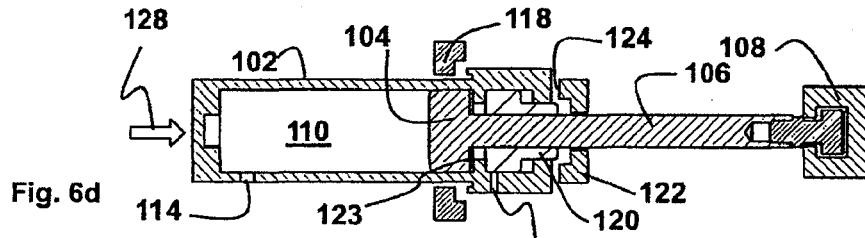
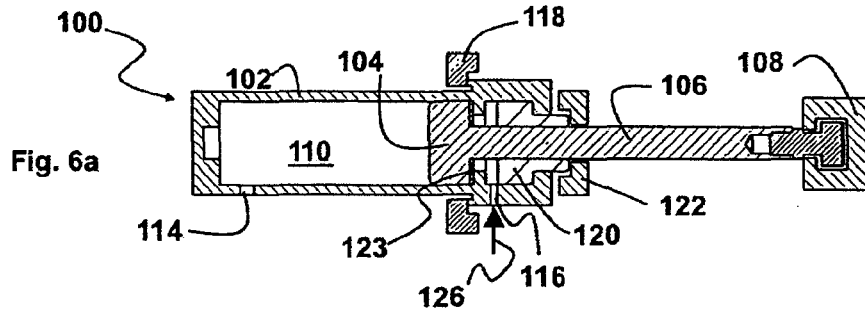


Fig. 5b





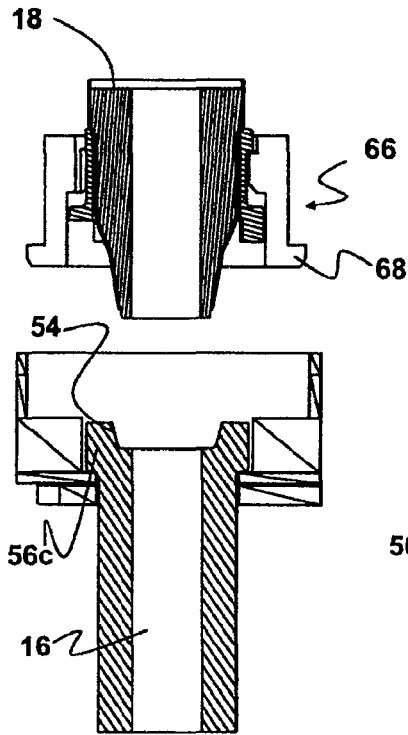


Fig. 7a

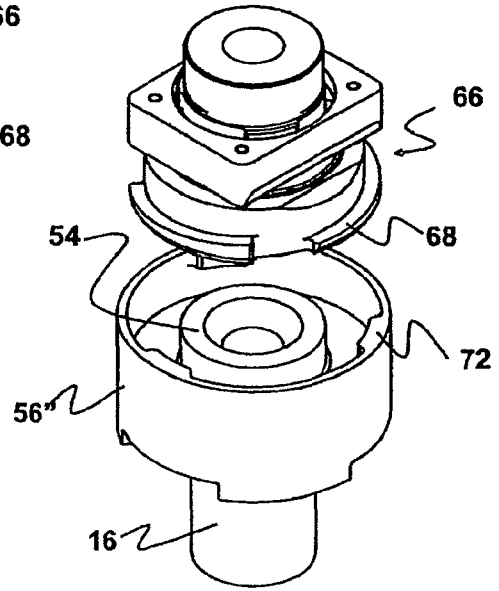


Fig. 7b

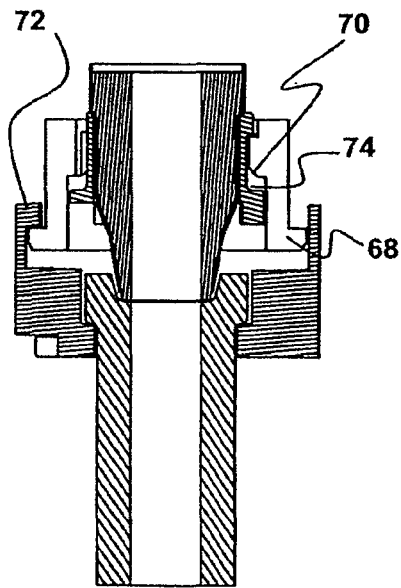


Fig. 7c

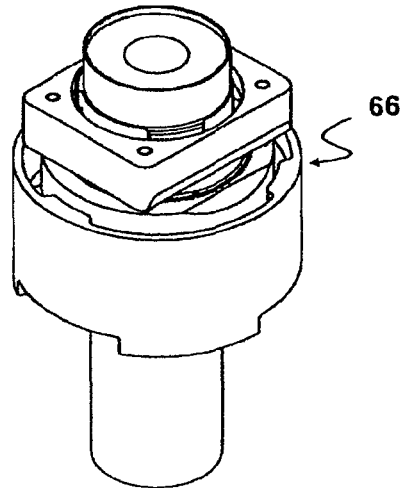


Fig. 7d

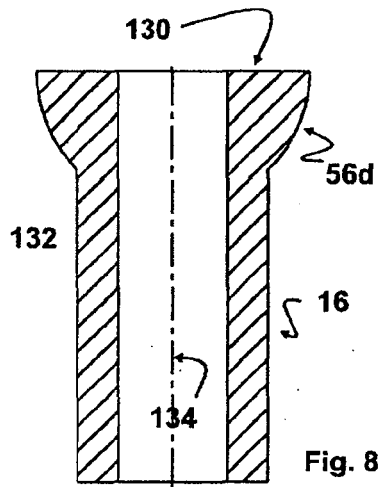


Fig. 8

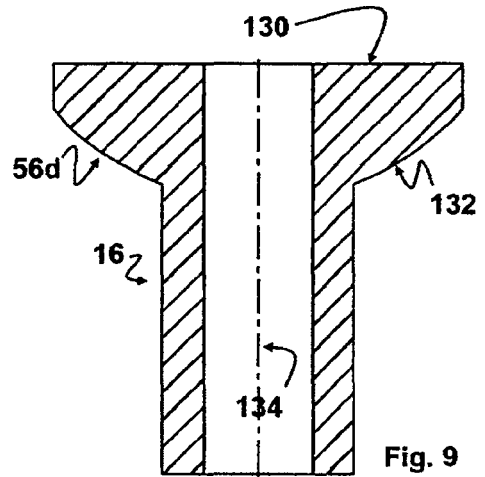


Fig. 9

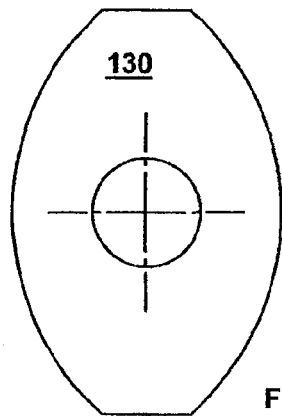


Fig. 10

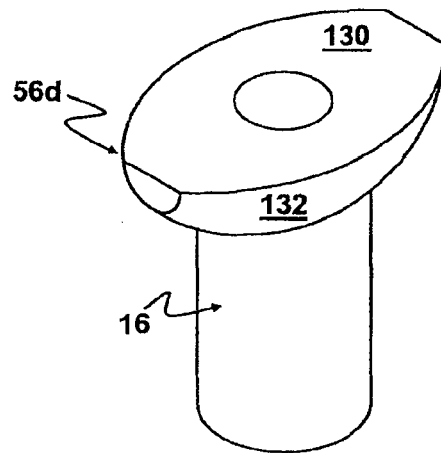


Fig. 11

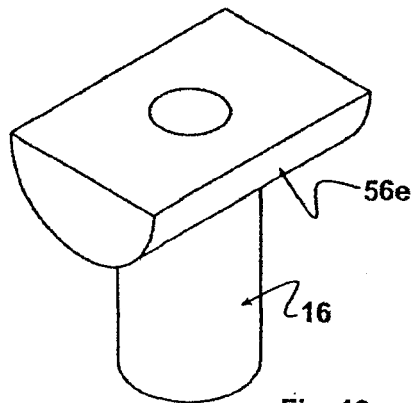


Fig. 12

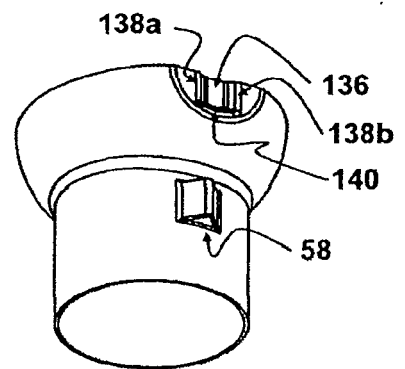


Fig. 13