República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1010956-0 B1

BRPI1010956B1

(22) Data do Depósito: 04/06/2010

(45) Data de Concessão: 09/06/2020

(54) Título: APARELHO PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE UMA TAMPA ARTICULADA EM UM VASO DE TRANSPORTE METALÚRGICO, INSTALAÇÃO METALÚRGICA USANDO UM VASO COM UMA TAMPA TENDO UMA CONEXÃO ARTICULADA DESENGATÁVEL COM O VASO E MÉTODO PARA REMOVER UMA TAMPA DE UM VASO DE TRANSPORTE METALÚRGICO

(51) Int.Cl.: B66C 1/34; B22D 41/14; B65D 43/26; B65D 90/66; B66C 17/10; (...).

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2009 US 61/184,487.

(73) Titular(es): HATCH LTD..

(72) Inventor(es): SONG LENG; DAVID HENRY RUDGE; PETER IAN MACPHERSON; MICHAEL AARON JESKE.

(86) Pedido PCT: PCT CA2010000859 de 04/06/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/139076 de 09/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/12/2011

(57) Resumo: APARELHO PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE UMA TAMPA ARTICULADA EM UM VASO DE TRANSPORTE METALÚRGICO, INSTALAÇÃO METALÚRGICA USANDO UM VASO COM UMA TAMPA TENDO UMA CONEXÃO ARTICULADA DESENGATÁVEL COM O VASO E MÉTODO PARA REMOVER UMA TAMPA DE UM VASO DE TRANSPORTE METALÚRGICO A presente invenção refere-se a um aparelho para a remoção e substituição de uma tampa em um vaso de transporte metalúrgico tal como uma panela ou um carro torpedeiro. O aparelho compreende um quadro, meios para suportar o quadro de modo que o vaso pode ser movido em posição sob o mesmo, uma ligação incluindo pelo menos um membro de levantamento pivotavelmente conectado ao quadro, e pelo menos um atuador conectado à ligação. O atuador é operável para mover o membro de levantamento de modo que quando o vaso é movido para uma posição designada abaixo do aparelho, o membro de levantamento pode ser movido pelo atuador e a ligação de uma primeira posição provendo uma folga acima do vaso, através de um caminho curvo para uma posição intermediária onde ele engata a tampa, provendo uma força de levantamento vertical e uma força de liberação de articulação horizontal à tampa, e para uma segunda posição onde (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO PARA REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE UMA TAMPA ARTICULADA EM UM VASO DE TRANSPORTE METALÚRGICO, INSTALAÇÃO METALÚRGICA USANDO UM VASO COM UMA TAMPA TENDO UMA CONEXÃO ARTICULADA DESENGATÁVEL COM O VASO E MÉTODO PARA REMOVER UMA TAMPA DE UM VASO DE TRANSPORTE METALÚRGICO ".**

CAMPO

[001] A presente invenção refere-se a operações de transporte metalúrgico tal como na indústria de produção de aço. Em particular, ela tem a ver com a retenção temporária e transporte de metal fundido em panelas de fundição e outros vasos ajustados com tampas isoladas articuladas. Mais especificamente, a matéria objeto compreende um novo mecanismo alternativo para a remoção e subsequente substituição de tais tampas articuladas em panelas de fundição de metal fundido, e outros vasos de transporte tais como carros torpedeiros.

ANTECEDENTES

[002] A utilidade da incorporação de uma tampa de isolamento sobre um vaso de transporte de metal fundido não é nova e vem se tornando crescentemente comum uma vez que suas vantagens tornam-se mais amplamente conhecidas e sua implementação torna-se mais fácil. Estas vantagens podem ser sumarizadas sob os títulos de melhor retenção de calor, solidificação de escória reduzida e acúmulo e duração de refratários melhorada. Nas implementações elementares, as tampas são colocadas e removidas por guindastes de fábrica sempre que necessário. Embora obtendo as vantagens acima mencionadas, estas implementações têm os inconvenientes impostos de reduzir os ciclos de tempo, e requerer recursos de guindaste que podem ser utilizados em qualquer lugar.

[003] Um aparelho conhecido para remover e substituir uma tam-

pa em uma panela (de fundição) metalúrgica é descrito na patente US 4.834.346 (Heyer et al.). A tecnologia introduzida na mesma é um sistema de tampa de panela articulada que requer um tempo de içamento mínimo e tem impacto mínimo sobre o tempo de ciclo. O sistema remove/substitui automaticamente uma tampa de panela isolante articulada no processo na medida em que a panela de função está em trânsito. O método empregado para obter isto é uma estrutura de três dedos que se acopla com pinos de levantamento correspondente sobre a tampa conforme a panela move-se para debaixo. O movimento relativo do carro da panela com respeito aos dedos removerá ou substituirá a tampa dependendo da direção de percurso do carro-panela.

[004] Esta tecnologia, como descrito em Heyer et al., aborda com sucesso os inconvenientes acima mencionados de um sistema de tampa isolada padrão, mas manifesta outra limitação inerente em sua implementação. Quando os dedos estão atuando sobre a tampa, o projeto de articulação determina uma orientação única da tampa com respeito aos dedos. Também, o movimento de levantamento da tampa é acionado pelo movimento do carro-panela por si mesmo. Consequentemente, cada direção do percurso de um carro-panela é inexoravelmente vinculado com uma ação de tampa única. Por exemplo, um movimento do carro-panela "dianteiro" pode produzir uma remoção da tampa e um movimento do carro-panela "inverso" pode produzir somente uma substituição de tampa. Um movimento do carro-panela "dianteiro" é definido de modo que a articulação da panela está rastejando na direção do movimento. Um movimento do carro-panela "inverso" é definido de modo que a articulação está conduzindo na direção do movimento.

[005] A acomodação deste cenário de orientação "inversa" com dedos retráteis como descrito em Heyer et al. resulta em aumentos inaceitáveis no tempo de ciclo e demandas maiores no espaço da

planta. Este método requer que a panela mova-se sob e ultrapasse os dedos retráteis. Venha em uma direção de parada e inversa na direção de volta através dos dedos agora abaixados. Após a tampa ser removida, a panela deve novamente ir para uma parada para além dos dedos, direção inversa, e percorrer sob e ultrapassar os dedos novamente retraídos para a estação de processo. Após retornar da estação de processo, a mesma sequência prolongada das retrações dos dedos e de reversões da panela é necessária para recuperar a tampa.

[006] Uma orientação da panela lateral é a que ocorre menos frequentemente, mas também é incapaz de atuar pelo método de dedos passivos de Heyer et al. Um método separado foi usado anteriormente para abordar esta situação. A solução emprega um quadro que engancha e levanta os cabos. Este método somente é usado nesta situação de orientação lateral na medida em que ele conta com a tolerância ao posicionamento dada pelos pinos de levantamento quando nessa orientação. Inversamente, as tolerâncias ao posicionamento requeridas para usar este método em outras orientações são muito firmes para a maior parte das aplicações.

[007] Para novas construções de plantas, as questões de orientação/direcionalidade da panela podem usualmente ser evitadas desenvolvendo um esboço para acomodar os requisitos do método de dedos não retraídos normais. No entanto, as limitações de espaço permanecem uma questão importante para todas as plantas, e outras orientações/direções da panela podem não ser evitáveis, mesmo em plantas novas.

[008] Nas plantas de produção de aço preexistentes, as considerações de espaço são compostas por ocorrências mais prevalentes dos desafios de orientação da panela realçados acima. Assim, é desejável ter um método suplementar de remover automaticamente a tampa que não está contingente com a direcionalidade do carro-panela

e/ou orientação da panela, e que libera esta funcionalidade rapidamente e em uma embalagem requerendo espaço de planta mínimo.

SUMÁRIO

[009] À luz da informação antecedente acima, é um objetivo dos inventores prover uma solução mais versátil e eficaz para a remoção e substituição de tampa articulada em uma panela ou outros vasos metalúrgicos para retenção temporária e transporte de metal fundido. As modalidades da presente invenção são capazes de atuar em um envelope menor e em todas as orientações do vaso independente da direção de percurso, tal como as situações onde dedos retráteis e ganchos cabeados foram previamente empregados. As modalidades da invenção também efetuam esta função mais eficazmente e com um custo muito reduzido para tempo de ciclo como comparado com métodos e aparelhos anteriores.

[0010] Para obter esta finalidade, um acionamento de ligação em pelo menos um atuador é utilizado para mover simultaneamente os dedos de engate especializados com relação a um vaso estacionário e em uma direção percorrendo da tampa de derramamento em direção à articulação da tampa. Deste modo, o movimento relativo dos dedos de engate com respeito à orientação da tampa é similar ao em uma operação de levantamento típica com os dedos estacionários e um vaso em movimento.

[0011] Uma orientação de vaso suportada por trilho é sempre a mesma com respeito ao carro e aos trilhos que ele percorre ou em um determinado local. Por causa disto, e o fato de que a ligação e os dedos atuam em um vaso estacionário:

1. a direção em que ele chega ao aparelho de levantamento não é um requisito de operação; e

2. a orientação do vaso a um determinado local não é um requisito de operação.

[0012] Tudo o que é requerido é que a montagem da ligação e dos dedos em um local particular seja orientada para coincidir com a posição do vaso nesse local.

[0013] Vantajosamente, existem três dedos com perfis únicos estendendo-se a partir da ligação que, quando a ligação é atuada, movem-se em um caminho curvo de diâmetro suficiente para:

1. Prover uma folga para o vaso mover-e em uma posição de remover/substituir.

2. Engatar suavemente e eficazmente as estruturas de levantamento da tampa para gerar,

a. Uma força de levantamento vertical e;

b. Uma força de liberação de articulação horizontal menor.

3. Levantar a tampa a uma altura suficiente para livrar o vaso e reter o mesmo seguramente lá.

4. Assegurar as tolerâncias de alinhamento adequadas para o vaso quando posicionando para remoção ou substituição da tampa durante todas as opções acima.

[0014] Os perfis especializados dos dedos facilitam as ações descritas acima bem como ajudam na cativação da tampa uma vez engatados para impedir o movimento indesejado que pode impedir a substituição da tampa. Embora retendo uma tampa, o aparelho também tem uma estrutura de retenção para cativar a tampa nos dedos e um mecanismo de travamento para manter a posição de retenção.

[0015] Portanto, de acordo com um primeiro aspecto, é provido um aparelho para a remoção e substituição de uma tampa em um vaso de transporte metalúrgico. O aparelho compreende um quadro, meios para suportar o quadro de modo que o vaso possa ser movido na posição sob o mesmo, uma ligação incluindo pelo menos um membro de levantamento conectado pivotavelmente ao quadro, e pelo menos um atuador conectado à ligação. O atuador é operável para mover o

membro de levantamento de modo que quando a panela é movida para uma posição designada abaixo do aparelho, o membro de levantamento pode ser movido pelo atuador e a ligação de uma primeira posição provendo uma folga acima do vaso, através de um caminho curvo para uma posição intermediária onde ele engata a tampa, provendo uma força de levantamento vertical e uma força de liberação de articulação horizontal à tampa, e para uma segunda posição onde a tampa é levantada a uma altura suficiente para livrar o vaso. O pelo menos um membro de levantamento pode subsequentemente ser movido de volta por meio do atuador e da ligação através de um caminho curvo inverso para a primeira posição, e deste modo abaixar a tampa para trás sobre o vaso.

[0016] Vantajosamente, o aparelho inclui três membros de levantamento em relação espaçada para se alinhar com três pinos de levantamento sobre a tampa do vaso. Mais vantajosamente, um atuador único é operável para mover todos os três membros de levantamento.

[0017] De acordo com outro aspecto, um aparelho é provido em uma instalação metalúrgica usando um vaso com uma tampa tendo uma conexão de articulação desengatável ao vaso, a tampa sendo removível do vaso movimentando a tampa para cima e horizontalmente com relação à tampa, e usando um carro sobre trilhos para transferir o vaso. O aparelho inclui um quadro, uma ligação conectada ao quadro, pelo menos um membro de levantamento conectado à ligação, meios para suportar o aparelho em uma posição fixa de modo que o carro pode estacionar o vaso em uma posição de levantamento abaixo do aparelho, e pelo menos um atuador operável sobre a ligação para mover o pelo menos um membro de levantamento de uma primeira posição em que ele está livre da tampa do vaso, através de um caminho curvo, para uma posição intermediária em que ele engata a tampa do vaso e levanta a tampa para cima e horizontalmente para liberar a

articulação, para uma segunda posição em que ele retém a tampa seguramente acima do vaso.

[0018] Vantajosamente, a tampa do vaso tem pelo menos três pinos de levantamento em relação espaçada, e o aparelho tem pelo menos três membros de levantamento correspondente em relação espaçada complementar para engatar simultaneamente os pinos de levantamento. Mais vantajosamente, o aparelho tem um atuador único operável para mover os pelo menos três membros de levantamento.

[0019] De acordo ainda com outro aspecto, é provido um método para remover uma tampa de um vaso de transporte metalúrgico, a tampa tendo uma conexão articulada liberável de volta ao vaso compreendendo as etapas de:

[0020] mover o vaso por meio de um carro sobre trilhos para uma posição abaixo de um aparelho de levantamento;

[0021] atuar os membros de levantamento do aparelho através de um caminho curvo por meio de um mecanismo de ligação de modo a engatar a tampa e mover a mesma para cima e para trás para liberar a articulação, e para reter a tampa seguramente no lugar acima do vaso; e

[0022] mover o vaso por meio do carro para uma posição remota a partir do aparelho.

[0023] Vantajosamente, um caminho curvo está em um plano vertical paralelo aos trilhos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0024] A fim de que a presente matéria objeto possa ser mais completamente entendida, referência será feita aos desenhos anexos em que:

[0025] A figura 1 é uma vista em perspectiva de um aparelho de acordo com uma modalidade com as partes superiores do quadro de encerramento removido para clareza.

[0026] A figura 2 é uma vista em perspectiva do mesmo aparelho engatado e levantando tampa da panela articulada fora de uma panela com pinos de articulação retroajustados.

[0027] As figuras 3, 4, 5 e 6 são vistas laterais descrevendo as etapas sequenciais na remoção da tampa da panela pelo mesmo aparelho.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0028] A ligação empregada em uma modalidade exemplar pode ser conceitualmente reduzida a uma ligação de quadro barras. A atenção é dada primeiramente à figura 1 que descreve uma vista isolada do aparelho com a porção superior do quadro de encerramento 12 removido para clareza. O fundo do quadro mostrado provê todos os pontos de conexão para o quadro para o resto da ligação. O resto do quadro 12 como mostrado na figura 2 provê rigidez e uma estrutura de encerramento para o aparelho.

[0029] Os quatro membros de ligação são compreendidos do quadro 12, um membro de quadro A de união 17, dois membros de levantamento frontais 16 (que se reduzem a um membro conceitual na ligação), e um membro de levantamento traseiro 18. Os membros de levantamento 16 e 18 são anexados próximos aos seus pontos médios ao quadro 12 e pontos pivô 13 e 15. Similarmente, os membros de levantamento 16, 18 são anexados próximos a seus pontos extremos ao membro de quadro A em pontos pivôs 20 e 21. A ligação é acionada por um atuador único 22 que está localizado no plano médio do aparelho entre os dois membros de levantamento frontais 16. O cilindro do atuador 22 é montado em uma primeira manilha 24 e pivota em torno do ponto 23, e sua haste-olhal pivota no ponto 26 fixado a uma segunda manilha 25 que está localizada em uma posição média entre os pinos pivôs 15 e 21.

[0030] Existe uma construção de mecanismo de travamento no

dispositivo que consiste de um atuador de mecanismo de travamento 29 anexado a um pino de tratamento 28 suportado em um alojamento 33 anexado ao quadro 42. O pino de travamento 28 é projetado para engatar em um orifício de travamento 27 do membro de levantamento traseiro 18 quando o atuador 22 está completamente estendido com o aparelho na posição completa. Adicionalmente, uma estrutura de retenção 31 é anexada à parte de baixo do quadro com chapas de reforço de suporte. Uma vez que a superfície do membro de levantamento traseiro 18 obtém certa altura, esta estrutura de retenção 31 cativa o pino de levantamento traseiro 35 evitando qualquer movimento grosseiro da tampa da panela. Como a tampa é ainda levantada, o ângulo de aumento na superfície de engate do dedo 34 do membro de levantamento 18 traseiro e a constrição da estrutura de retenção 31 guiam o pino de levantamento traseiro 35 para dentro de um assento 30 que atua para posicionar precisamente a tampa 11 para a sequência de substituição eventual.

[0031] Os membros de levantamento frontais 16 incorporam os perfis curvos em seus dedos de engate 32 que são projetados para apresentar uma superfície angulada rasa aos pinos de levantamento frontais 36 com relação ao horizonte para um engate inicial suave e subsequente gradiente de levantamento aumentando. O dedo traseiro 34 tem um perfil de ponta similar, mas então se desvia do dos dedos frontais 32 a fim de criar um assento 30.

[0032] A figura 2 mostra uma panela estacionária 10 com a tampa articulada 11 sendo atuada pelo aparelho em pinos de levantamento 35 e 36. O pino de levantamento traseiro 35 é mostrado já assentado no assento 30. Os dedos de levantamento 32, 34 movem-se em uma direção apontando a partir da tampa de derramamento 41 para as articulações da tampa 37 para engatar os pinos de levantamento 35, 36 enquanto a panela está estacionária. A panela mostrada pode ter vin-

do parar sob o aparelho de levantamento de qualquer direção (esquerda/direita ou dentro/fora da página).

[0033] Em contraste, o método de levantamento descrito em Heyer et al. somente pode levantar a tampa mostrada na figura 2 na medida em que a panela é movida da esquerda da página para a direita (com os dedos dirigidos a partir da tampa de derramamento 41 na direção das articulações 37). Uma remoção na direção oposta (os dedos dirigidos das articulações 37 na direção da tampa de derramamento 41 com a panela movendo-se da direita para a esquerda), não pode ser possível devido aos elementos do projeto integral na articulação. Por exemplo, o entalhe de articulação 39 pode interferir com o levantamento vertical da tampa neste caso, porque os dedos de levantamento estacionários podem empurrar o entalhe de articulação 39 contra o pino de articulação 38 deste modo impedindo o levantamento vertical subsequente da tampa. Também, a superfície longa da articulação 40 é projetada para colidir no pino de articulação 38 durante uma substituição da tampa para alinhar a tampa e subsequentemente guiar o pino de articulação dentro da fenda de articulação 44. Os dedos estacionários engatando na direção oposta como notado acima podem ter que levantar a tampa livre desta superfície 40 para a panela prosseguir para a estação de processo. Portanto, pode não haver nenhuma superfície 40 em colisão para recuperar a tampa na medida em que a panela retraiu seu movimento para trás a partir da estação de processo.

[0034] As figuras 3-6 mostram as etapas sequenciais de remoção da tampa, a substituição da tampa sendo uma inversão destas etapas. Deve ser notado que a orientação de todas as panelas com respeito aos trilhos em que elas percorrem é consistente. Também, uma vez que a invenção não requer uma direção particular de abordagem, todos os casos podem ser satisfeitos. Como um exemplo, a figura 3 descreve uma panela 10 com uma tampa 11 que veio a uma parada

em um local de remoção da tampa a partir do lado direito da página (como indicado pela seta preta) no caminho para uma estação de processo fora da página à esquerda. Os dedos 32, 34 são completamente retraídos pelo atuador completamente retraído 22. Isto permite uma folga adequada entre os dedos 34, 32 e seus pinos de levantamento 35, 36 correspondentes sobre a tampa 11 de modo que a panela 20 pode mover-se desimpedida sob os dedos 32, 34 e para dentro da posição de levantamento.

[0035] A figura 4 mostra o engate inicial dos dedos 32, 34 sob os pinos de levantamento 36, 35. Neste ponto, o atuador 22 está em curso médio. A força de cilindro aplicada à manilha 26 sobre o membro de levantamento traseiro 18 faz com que a mesma e os membros de levantamento frontais 16 pivotem para traçar caminhos na forma de arco para cima na direção dos pinos de levantamento 36, 35. As pontas dos dedos 32, 34 abordam os pinos de levantamento 36, 35 com um ângulo raso entre sua superfície e o horizonte para minimizar o impacto inicial com os pinos 36, 35 e criam um levantamento suave na extensão do atuador 22 contínua. Deve ser notado que os perfis dos dedos e o posicionamento no presente são tais que um mau alinhamento da esquerda para a direita ou para frente e para trás significativo da panela 10 e/ou tampa 11 pode ser tolerado.

[0036] Durante o engate contínuo e a criação de uma força de levantamento vertical, um componente horizontal menor da força também é criado (de atrito e um ângulo de contato pequeno, mas não zero) que atua sobre os pinos de levantamento 35, 36. Esta força atua sobre os pinos de levantamento 35, 36 para empurrar a superfície de articulação curta 43 da tampa 11 contra o pino de articulação 38. Isto permite um levantamento limpo livre do entalhe de articulação 30 sobre a superfície de articulação longa 40 conforme o pino de articulação 38 desliza ao longo da superfície de articulação curta 43 com curso do

atuador 22 aumentando.

[0037] Como o curso do atuador 22 aumenta a partir do mostrado na figura 4 na direção que é mostrada na figura 5, os pinos de levantamento 35, 36 rolam ao longo da superfície dos dedos 34, 32 fazendo com que a tampa 11 levante-se verticalmente enquanto sendo reprimida horizontalmente pela superfície de articulação curta 43 colidindo sobre o pino de articulação 38. Deve ser notado que os pinos de levantamento 35, 36 são montados sobre mancais e assim são capazes de rolar ao longo dos dedos de levantamento para reduzir o atrito. Embora ainda sendo reprimido pelo pino de articulação 38, o dedo traseiro 34 ultrapassa a estrutura e retenção 31 que cativa o pino de levantamento traseiro 35 e elimina a possibilidade da tampa 11 deslizar fora dos dedos 32, 34. Resumidamente desde então, com o curso do atuador 22 aumentando, a superfície de articulação curta 43 torna-se livre do pino de articulação 38 como mostrado na figura 5. Neste ponto, a tampa 11 é atuada pelo aparelho de levantamento sozinho, mas a panela 10 ainda não está livre da superfície de articulação longa 40. Eventualmente, o pino de levantamento traseiro 35 desliza para dentro do assento 30 tanto pelo ângulo aumentando do dedo de levantamento traseiro 34, ou pela constrição da estrutura de retenção 31 com o curso do atuador 22 aumentando.

[0038] A figura 6 mostra o atuador 22 no curso completo. Nesta posição, a superfície de articulação longa 40 está livre do pino de articulação 38 permitindo à panela 10 um caminho desimpedido para a estação de processo. A posição completa também leva o orifício de travamento 27 do membro de levantamento 18 traseiro na posição a ser segura pelo pino 28 atuado pelo cilindro hidráulico 29.

[0039] Após a panela 10 ser acabada na estação de processo, ela retraça seu caminho de volta para o aparelho de levantamento da figura 6 na direção da seta branca e na orientação mostrada. O atuador do

mecanismo de travamento 29 e o pino de tratamento 28 são liberados e o atuador 22 começa a se retrair abaixando a tampa 11 de volta na direção da panela 10.

[0040] Uma vez que a superfície de articulação longa 40 faz contato com o pino de articulação 38 como mostrado na figura 5, os pinos de levantamento 35, 36 começam a deslizar com relação aos dedos 34, 32 conforme o atuador 22 continua a retrair. Como os membros de levantamento 16, 18 pivotam em torno dos pontos 13 e 15, a tampa 11 é guiada para cima e em alinhamento com a panela 10 pelo contato de deslizamento do pino de articulação da panela 38 ao longo da superfície de articulação longa 40. Finalmente, a tampa 11 é completamente abaixada sobre a panela 10 como mostrado na figura 4. Os dedos de levantamento 32, 34 são então retraídos livres dos pinos de levantamento 35, 36, como mostrado na figura 3, e a panela 10 é então livre para se mover para sua próxima estação de processo com a tampa 11 em posição na direção indicada pela seta branca.

[0041] Será aparente que várias trocas e modificações podem ser feitas para a invenção descrita na descrição detalhada acima sem sair do escopo da invenção como definido nas reivindicações. Por exemplo, o atuador 22 pode ser de um tipo diferente de funcionalidade, tal como um atuador giratório. Também pode ser possível usar uma pluralidade de atuadores atuando sobre os membros de levantamento simultaneamente. Similarmente, o mecanismo de travamento pode ser implementado com um meio diferente de atuação. A forma e construção dos membros de ligação podem ser de modalidades diferentes. Também, a geometria da ligação e os dedos de levantamento por si mesmos podem tomar modalidades diferentes para acomodar as diferenças de aplicação tal como tamanho e tipo de vaso, incluindo carros torpedeiros e outros vasos de transporte metalúrgicos.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para remoção e substituição de uma tampa em um vaso de transporte metalúrgico, **caracterizado pelo fato de** que compreende:

um quadro (12), instalado de modo que o vaso pode ser movido para uma posição sob o mesmo;

uma ligação incluindo pelo menos um membro de levantamento (16, 18), conectado pivotavelmente ao quadro (12);

pelo menos um atuador (22) conectado à ligação, operável para mover o membro de levantamento (16, 18) de modo que quando o vaso é movido em uma posição designada abaixo do aparelho, o membro de levantamento (16, 18) pode ser movido pelo atuador (22) e a ligação de uma primeira posição provendo uma folga acima do vaso, através de um caminho curvo, para uma posição intermediária onde ele engata a tampa (11), provendo uma força de levantamento vertical e uma força de liberação de articulação horizontal, e para uma segunda posição onde a tampa (11) é levantada a uma altura suficiente para livrar o vaso, e o pelo menos um membro de levantamento (16, 18) pode subsequentemente ser movido de volta pelo atuador (22) e a ligação através de um caminho curvo inverso para a primeira posição, e deste modo abaixar a tampa (11) de volta sobre o vaso.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que existem três membros de levantamento (16, 18) em relação espaçada para se alinhar com três pinos de levantamento (35, 36) sobre a tampa (11) do vaso.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de** que um atuador (22) único é operável para mover todos os três membros de levantamento (16, 18).

4. Instalação metalúrgica usando um vaso com uma tampa (11) tendo uma conexão articulada desengatável com o vaso, a tampa

(11) sendo removível a partir do vaso movendo a tampa (11) para cima e horizontalmente com relação ao vaso, e usando um carro sobre trilhos para transferir o vaso, um aparelho para remover a tampa (11) a partir do vaso, **caracterizado pelo fato de** que compreende:

um quadro (12) localizado em uma posição fixa tal que o carro possa estacionar o vaso a uma posição de levantamento abaixo do aparelho;

uma ligação conectada ao quadro (12);

pelo menos um membro de levantamento (16, 18) conectado à ligação; e

pelo menos um atuador (22) operável sobre a ligação para mover o pelo menos um membro de levantamento (16, 18) de uma primeira posição em que ele é livre da tampa (11) do vaso, através de um caminho curvo, para uma posição intermediária em que ele engata a tampa (11) do vaso e levanta a tampa (11) para cima e horizontalmente para liberar a articulação, para uma segunda posição em que retém a tampa (11) seguramente acima do vaso.

5. Instalação metalúrgica, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** que a tampa (11) tem pelo menos três pinos de levantamento (35, 36) em relação espaçada e em que o aparelho tem pelo menos três membros de levantamento (16, 18) correspondentes em relação espaçada complementar para engatar simultaneamente os pinos de levantamento (35, 36).

6. Instalação metalúrgica, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de** que o aparelho tem um atuador (22) único operável para mover pelo menos três membros de levantamento (16, 18).

7. Método para remover uma tampa (11) de um vaso de transporte metalúrgico, a tampa (11) tendo uma conexão articulada ao vaso liberável para trás, **caracterizado pelo fato de** que compreende

as etapas de:

mover o vaso por meio de um carro sobre trilhos para uma posição abaixo de um aparelho de levantamento de tampa (11);

atuar os membros de levantamento (16, 18) do aparelho através de um caminho curvo por meio de um mecanismo de ligação de modo a engatar a tampa (11) e mover a mesma para cima e para trás para liberar a articulação, e reter a tampa (11) seguramente no lugar acima do vaso; e

mover o vaso por meio do carro para uma posição remota a partir do aparelho.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** que o caminho curvo é arqueado e em um plano vertical paralelo aos trilhos.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** que o vaso é mantido geralmente estacionário durante a etapa de atuar os membros de levantamento (16, 18) para engatar a tampa (11) e mover a mesma para cima e para trás para liberar a articulação.

10. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** que compreende adicionalmente as etapas de:

mover subsequentemente o vaso por meio do carro de volta a uma posição abaixo do aparelho;

atuar os membros de levantamento (16, 18) do aparelho através um percurso curvado inverso de modo a reconectar a tampa (11) à articulação e mover a tampa (11) para baixo e para frente de modo a substituir a tampa (11) no vaso e em seguida para desengatar os membros de levantamento (16, 18) da tampa (11); e

mover o vaso por meio do carro a uma posição remota do aparelho.

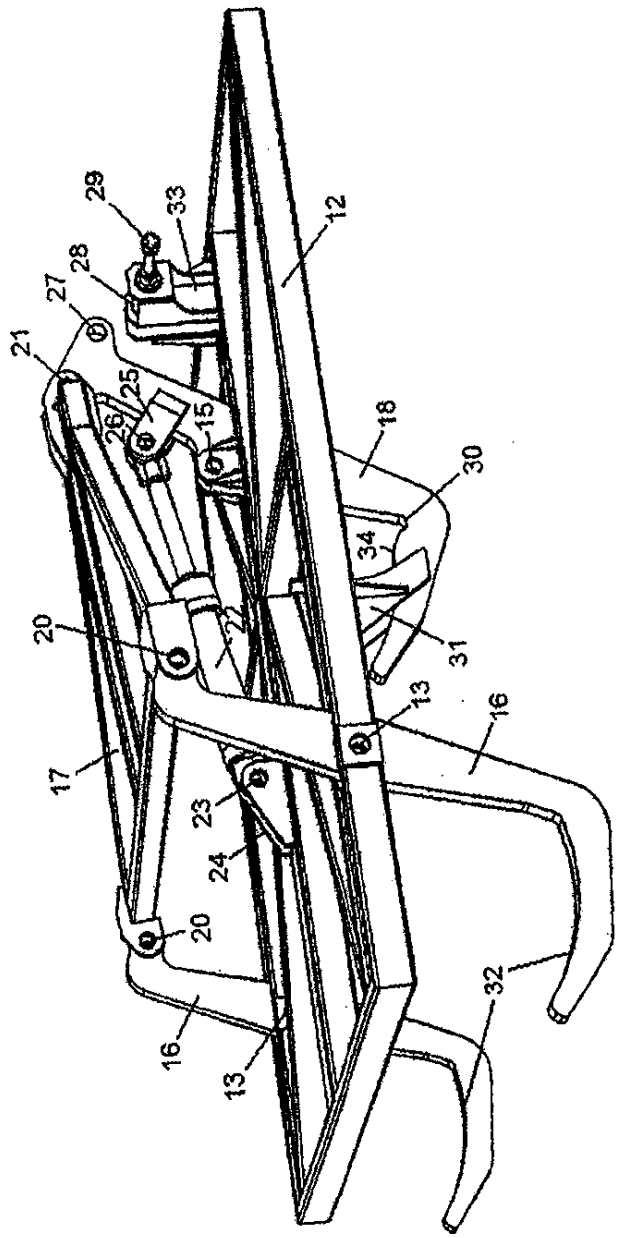


FIG. 1

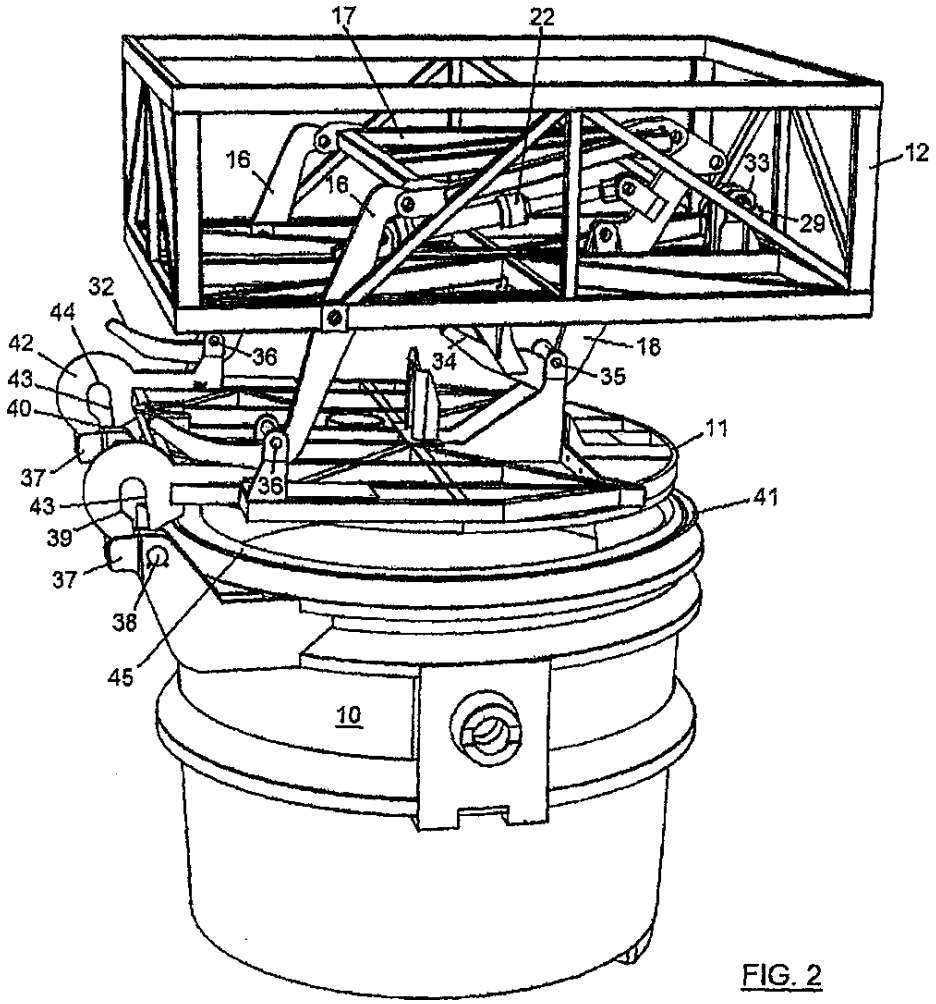

17
22
16
16
33
12
29
32
44
42
43
40
36
34
18
35
11
37
36
41
43
39
37
38
45
10

FIG. 2

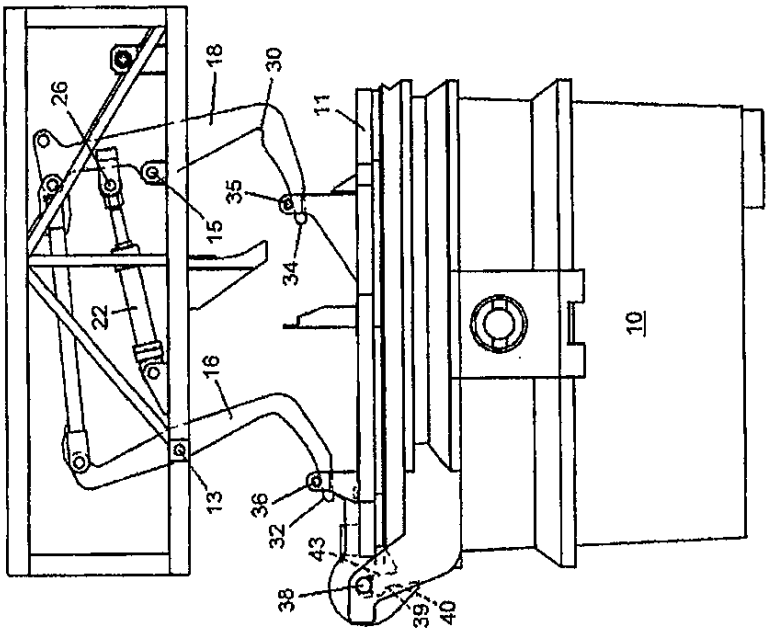

18
30
26
11
35
15
34
22
10
16
13
36
32
43
38
39
40

FIG. 4

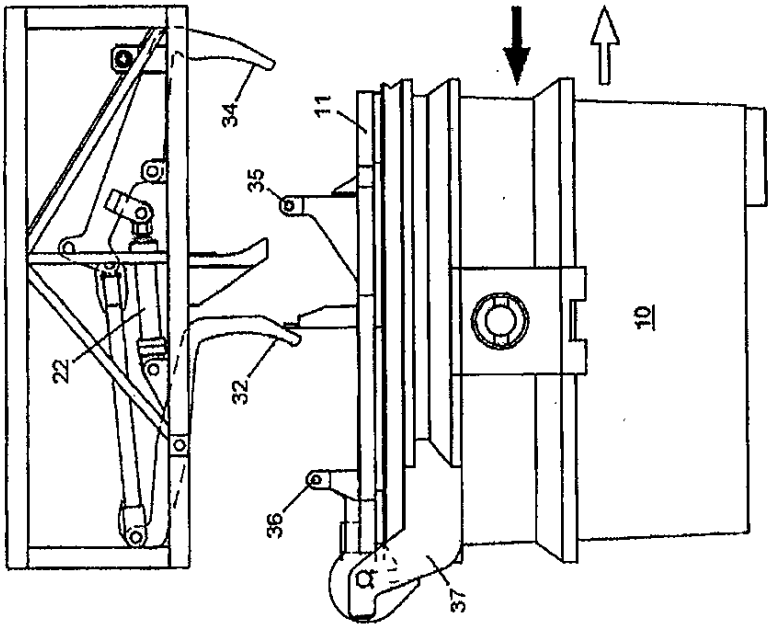

34
11
35
10
22
32
36
37

FIG. 3

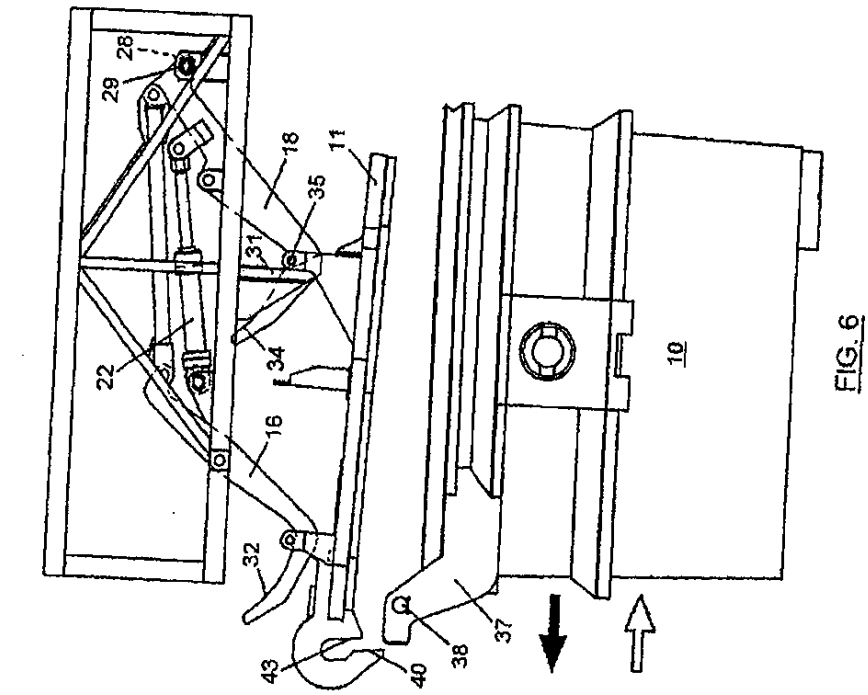

28
29
18
11
35
31
34
22
16
32
43
40
38
37
10

FIG. 6

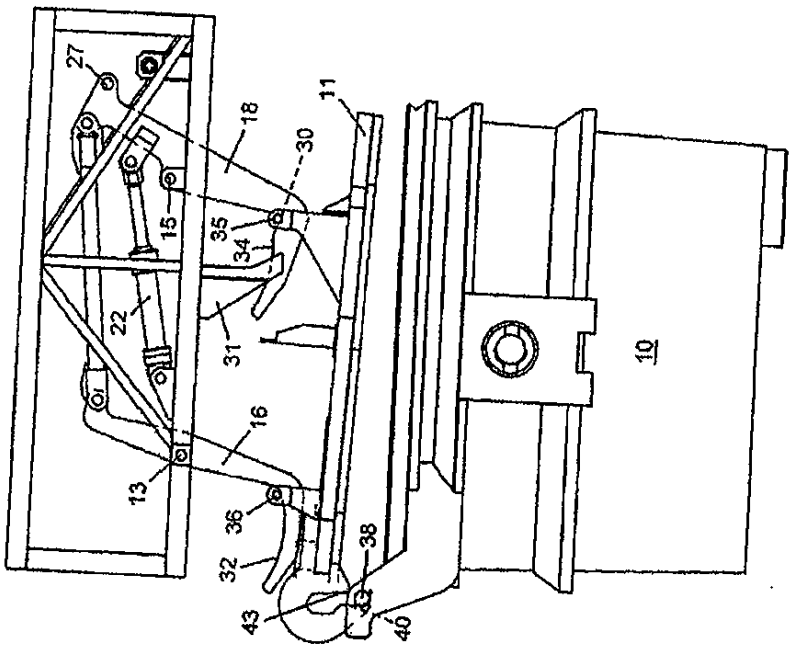

27
18
11
30
15
35
34
22
31
16
13
36
32
38
43
40
10

FIG. 5