



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

(11) PI 0818965-0 B1

(22) Data do Depósito: 19/11/2008

(45) Data de Concessão: 20/12/2016



(54) Título: MOLDE PARA SOLDA ALUMINOTÉRMICA DE VIGAS / TRILHOS METÁLICOS

(51) Int.Cl.: B23K 23/00; E01B 29/42

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2007 FR 0759174

(73) Titular(es): RAILTECH INTERNATIONAL (FR)

(72) Inventor(es): LIONEL WINIAR; PATRICK BOMMART

“MOLDE PARA SOLDA ALUMINOTÉRMICA DE VIGAS / TRILHOS METÁLICOS”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de um molde para a solda
5 aluminotérmica de vigas e/ou de trilhos metálicos mutuamente alinhadas longitudinalmente, que inclui vários componentes em um material refratário rígido capaz de ser temporariamente montadas em torno de duas extremidades transversais de vigas / trilhos a serem soldadas.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 O documento FR 2 890 668 descreve como um molde no qual os componentes do conjunto definem uma cavidade do molde, a abertura para cima, dispostos a receber por fundição um metal de solda no estado líquido e que envolve as duas extremidades, um intervalo praticado entre eles e uma primeira região de cada trilho, imediatamente vizinha da extremidade
15 correspondente, para transmitir uma forma determinada ao metal de solda durante sua solidificação, bem como dois mancais contínuos dispostos para se apoiarem contra uma segunda região de cada trilho imediatamente vizinha da primeira região desse trilho, do lado oposto da extremidade correspondente em relação a essa primeira região.

20 Em particular, o documento FR 2 890 668 descreve, em um modo de realização, que as peças, realizadas em areia resinosa para facilitar sua destruição após um único uso, são principalmente em número de três, compostas:

- de duas metades superiores do molde aproximadamente
25 idênticas, que constituem a imagem especular uma da outra em relação a um plano longitudinal médio comum aos dois trilhos que vão ser montados e que envolvem, de um lado respectivo desses dois trilhos, regiões desses trilhos e do intervalo praticado entre eles que correspondem a parte superior da base,

ao núcleo, no fundo, nas laterais e no topo da cabeceira, e

- de uma peça inferior ou de fundo, que apresenta a forma geral de uma placa que completa as duas partes superiores embaixo da base dos trilhos e da região correspondente do intervalo praticado entre eles.

5 Essas três peças estão retidas entre elas, em torno dos trilhos a serem montados por meio geralmente, de uma carcaça metálica, que é por sua vez reutilizável de um molde para outro.

 A cavidade de moldagem, aberta em cima, comunica-se nessa direção, com uma chaminé de entrada cuja extremidade superior está
10 parcialmente obstruída por uma tampa adicionada.

 Além disso, essa extremidade superior da chaminé de entrada desemboca em um tanque de fundição sobre o qual está instalado um cadinho para solda aluminotérmica. Assim, quando o metal de solda no estado líquido escoar do cadinho, o jato de metal de solda líquida colide com a tampa
15 obstruindo parcialmente a chaminé de entrada e depois escoar a uma velocidade reduzida de cada lado dessa tampa na chaminé de entrada para encher em seguida progressivamente a cavidade de moldagem.

 Embora esse molde seja satisfatório quanto à qualidade da solda, essa solda está longe de estar otimizada.

20 De fato, o molde, tal como descrito anteriormente, não faz com que o aço líquido a partir da zona da cabeça se comunique com o aço líquido contido na parte superior do canal, a não ser por uma abertura situada transversalmente (a realimentação) cujas dimensões reduzidas só permitem uma transferência de calor limitada do conduto para a cabeceira; como o
25 reservatório de calor que constitui o aço líquido que se encontra na parte superior do conduto ele só contribui, portanto, muito pouco para diminuir a velocidade de solidificação da solda na região da cabeceira.

 Por outro lado, a tampa da arte anterior tem por papel interromper

o jato para que este último não atinja diretamente o componente de base que formam o fundo do molde e, com isso, acelerar sua erosão. Todavia, isso tem por principal inconveniente alongar o tempo de preenchimento do molde devido à diminuição da velocidade de escoamento, o que conduz a perdas térmicas mais elevadas e no final a uma refusão pior das extremidades dos trilhos por efeito de convecção do aço líquido da solda.

Uma finalidade da presente invenção é fornecer um molde que, durante seu uso, permita obter uma solda otimizada e de melhor qualidade.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

10 Para esse fim, está previsto, de acordo com a presente invenção, um molde para solda aluminotérmica de vigas / trilhos metálicos que comporta pelo menos duas peças de materiais refratários rígidos sensivelmente idênticas e aptas a ser montadas temporariamente uma diante da outra em torno de duas extremidades de vigas / trilhos a serem soldados, sendo que cada uma
15 das peças compreende:

- uma primeira parte inferior que comporta uma face que define uma cavidade de moldagem que comporta em cima uma abertura superior e disposta para receber por fundição o metal de solda no estado líquido, sendo que a face está apta a envolver as extremidades no nível de uma base e de um
20 núcleo das referidas vigas / trilhos, e um conduto de subida de gás e de metal de solda no estado líquido que desemboca para baixo em uma região inferior da cavidade de moldagem e que apresenta em cima uma abertura; e

- uma segunda parte superior, adjacente e que se superpõe à primeira parte inferior, comportando uma câmara que se comunica embaixo
25 com a abertura superior da cavidade de moldagem, aberta em cima, disposta para receber por fundição o metal de solda no estado líquido e apta a conter as extremidades no nível de uma cabeceira das referidas vigas / trilhos, e a câmara é uma câmara de resfriamento lento que forma um volume não

compartimentado no qual desemboca a abertura do conduto e delimitada por uma parede externa de cada uma das peças do molde e por uma abertura inferior apta a estar situada sob a cabeceira.

Assim, o fato de que a câmara seja uma câmara de resfriamento lento apta a receber a cabeceira das vigas / trilhos a serem soldados e que forma um volume não compartimentado delimitado pelas paredes externas de cada uma das peças permite, de um lado, que o jato de fundição de metal de solda no estado líquido proveniente do cadinho vá direta e rapidamente na cavidade de moldagem, reduzindo ao máximo as perdas térmicas e assegurando, portanto, uma melhor refusão das extremidades das vigas / trilhos a serem soldados durante um preenchimento da cavidade de solda, e, de outro lado, permite ter uma massa significativa de metal de solda no estado líquido situada em torno da cabeceira, permitindo obter um resfriamento mais lento e, portanto, aumentar a qualidade da solda no nível da parte superior da viga / trilho. Devido a isso, essa câmara funciona de modo oposto ao tanque de fundição da arte anterior. Assim, em relação à arte anterior descrita acima, a supressão de qualquer parede entre a parte superior do conduto e a região da cabeceira permite que essa região aproveite, então, o calor armazenado na parte superior do conduto e permite obter uma solidificação lenta do aço nesse local.

De modo vantajoso, porém facultativo, o molde da presente invenção apresenta pelo menos uma das seguintes características:

- o volume formado pela câmara de resfriamento é um volume geometricamente convexo,
- a face tem uma forma sensivelmente côncava e comporta uma borda apta a entrar em contato com uma região da viga / trilho a fim de tornar estanque a cavidade de moldagem ao metal de solda no estado líquido, no nível da base e do núcleo,

- a câmara de resfriamento apresenta uma abertura delimitada por uma superfície apta a entrar em contato com uma região da viga / trilho a fim de tornar estanque a câmara de resfriamento ao metal de solda no estado líquido no nível da cabeceira,

5 - cada peça do molde comporta uma terceira parte, adjacente e superposta à segunda parte superior, que compreende um tanque de transvasamento apto a receber meios de fundição de um cadinho para solda aluminotérmica e situado em um prolongamento da abertura superior da câmara de resfriamento através de meios de comunicação do tanque de
10 transvasamento com a referida câmara de resfriamento;

- o molde comporta uma terceira peça de material refratário rígido destinada a ser colocada embaixo da base no nível das extremidades de cada viga / trilho e que comporta uma face superior que define um fundo da cavidade de moldagem,

15 - a face superior da terceira peça é sensivelmente plana e está apta a entrar em contato com uma face inferior da base,

- o material refratário rígido da terceira peça é mais refratário do que o material refratário das duas primeiras peças,

- o material refratário rígido da terceira peça é constituído
20 principalmente de alumina; e,

- o material refratário rígido é uma areia resinosa.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outras características e vantagens da presente invenção aparecerão na descrição a seguir de um modo de realização de um molde de
25 acordo com a presente invenção. Nos desenhos anexos:

- a figura 1 é uma vista de um molde de acordo com a presente invenção que comporta três peças, sendo que o molde é visto no estado montado sobre as extremidades de dois trilhos de uma estrada de ferro a

serem soldados entre si e em corte em relação a um plano transversal de simetria entre essas duas extremidades, tais como representadas em I-I na figura 2;

- a figura 2 é uma vista do molde da figura 1 em corte por um plano longitudinal de simetria comum aos dois trilhos, que estão por sua vez representados em elevação, e indicados por II-II na figura 1;

- a figura 3 é uma vista em três dimensões de uma das peças de um molde de acordo com a presente invenção; e

- as figuras 4 e 5 são vistas superiores e laterais da peça do molde da figura 3.

DESCRIÇÃO DAS REALIZAÇÕES PARTICULARES

No modo de realização de um molde 6 de acordo com a presente invenção, ilustrado nas diferentes figuras anexas, é destinado a permitir a soldagem de dois trilhos da estrada de ferro 2.

Considera-se aqui como uma direção longitudinal, uma direção 1 de acordo com a qual os dois trilhos 2 montados mutuamente por solda se apresentam pelo menos nas proximidades imediatas das extremidades 3 a serem soldadas mutuamente, extremidades 3 que apresentam uma em relação à outra para esse fim e que formam entre elas um intervalo contínuo 4 de valor longitudinal determinado (da ordem de 35 mm, por exemplo), destinado a ser preenchido por um metal de solda fornecido no estado líquido, por reação aluminotérmica no interior de um cadinho 5 cuja natureza é indiferente no que diz respeito à presente invenção, mas que pode ser, por exemplo, do tipo para uso único, e colocado diretamente sobre o molde 6 de acordo com a presente invenção, de uma maneira conhecida em si e descrita na patente europeia EP 0 407 240 a qual pode ser consultada para informações mais amplas a esse respeito.

Na descrição a seguir, o molde 6, de acordo com a presente

invenção, está adaptado à solda mútua de trilhos 2 do tipo Vignole, apresentando uma simetria respectiva em relação a um plano longitudinal 7 que se confunde com o plano de corte II-II, pelo menos de modo localizado nas proximidades das extremidades 3. Evidentemente, é possível realizar, de acordo com a presente invenção, moldes destinados à solda de outros tipos de trilhos (com gola ou de tipo "Broca", com cabeceira dupla, etc.), ou a qualquer tipo de viga, em particular e sem limitação às vigas chamadas IPN.

De qualquer maneira, essa viga / trilho comporta três partes longitudinais, que podem ser respectivamente simétricas em relação ao plano 7 (como está ilustrado aqui nas figuras anexas) e realizadas em uma só peça, ou seja:

- de uma base plana 8 de orientação geral perpendicular ao plano 7, delimitado por uma face inferior plana ou de fundo 9 que corta perpendicularmente o plano 7;

- de um núcleo plano 12 situado ao longo plano 7, acima da base 8; e

- de uma cabeceira 14 de seção aproximadamente retangular, oblonga perpendicularmente ao plano 7.

As noções de "em cima" ou "topo" e "em baixo" ou "fundo" devem ser entendidas aqui por referência a uma posição de funcionamento dos trilhos 2, nos quais o plano 7 apresenta uma orientação aproximadamente vertical e constitui a orientação na qual é efetuada a solda.

Em vista de sua solda mútua, as extremidades 3 dos trilhos 2 são eventualmente retificadas, por exemplo, com uma máquina de fresar, para ficarem planas e perpendiculares ao plano 7, e colocadas frente a frente, em uma relação de paralelismo mútuo e de simetria mútua em relação a um plano transversal 18 que se confunde com o plano de corte I-I, respeitando o intervalo 4 acima citado, no qual o metal de solda no estado líquido é fundido,

proveniente do cadinho 5, antes de deixar esse metal de solda solidificar-se para realizar a solda. O molde 6, de acordo com a presente invenção, tem por papel reter o metal assim fundido enquanto ele se apresenta ainda no estado líquido e dar-lhe a forma desejada à medida que vai ocorrendo sua
5 solidificação.

Para isso, o molde 6 comporta, tal como ilustrado aqui, três peças principais, ou seja, duas peças ou metades superiores 19, aproximadamente idênticas, respectivamente, aproximadamente simétricas em relação ao plano 18 e mutuamente simétricas em relação ao plano 7, ao longo do qual no nível
10 de uma parte superior das peças ou metades superiores 19 elas estão mutuamente unidas por uma face plana 20 respectiva acima da cabeceira 14 dos trilhos 2 durante uma colocação do molde 6, de acordo com a presente invenção, em torno destes últimos, enquanto cada uma delas apresenta em baixo dessa cabeceira 14, orientada principalmente em direção ao plano 7, no
15 nível inferior das peças ou metades superiores 19 adjacentes à parte superior, uma face respectiva 21 configurada para envolver cada um dos dois trilhos nas proximidades das extremidades 3 e o intervalo 4 em regiões correspondentes à base e ao núcleo dos trilhos destinados a ser soldados, com exceção da face inferior 9 da base 8, respectivamente de cada lado do plano 7, em relação à
20 qual as faces 21 são mutuamente simétricas. Entre a face 20 e a face 21, cada uma das peças ou metades superiores 19 comporta uma abertura delimitada por uma superfície 30 conformada para envolver cada um dos dois trilhos nas proximidades das extremidades 3 das regiões correspondentes à cabeceira 14 dos trilhos 2, destinados a ser soldados, respectivamente de cada lado do
25 plano 7, em relação ao qual as superfícies 30 são mutuamente simétricas.

Diante da face inferior 9 da base 8, as peças ou metades superiores 19 são completadas por uma terceira peça, ou peça de fundo 22, que apresenta a forma geral de uma placa perpendicular ao plano 7 e

delimitada em cima por uma face superior 23 conformada, de uma maneira que será detalhada mais adiante, de modo a ficar em apoio sobre a face inferior 9 da base 8 dos dois trilhos nas proximidades das extremidades 3, bem como *diante da região correspondente do intervalo 4, e a se ligarem, no sentido de*

5 um afastamento em relação ao plano 7, ao limite inferior de cada uma das faces 21 para delimitar com estas últimas, em torno do intervalo 4 e de uma região respectiva 24 de cada trilho 2 no nível do núcleo 12 e da base 9, diretamente adjacente à sua extremidade 3, uma cavidade de moldagem 25 fechada de modo estanque ao metal de solda no estado líquido, por um apoio

10 contínuo de uma borda 211 que delimita uma superfície 210 sensivelmente côncava das faces 21, de lado, e, de outro lado, da face 23 contra os dois trilhos em uma região 26 respectiva desses trilhos 2 situadas longitudinalmente do lado oposto à extremidade 3 em relação à região 24 acima citada, alojada assim no interior da cavidade de moldagem 25.

15 Cada uma das peças 19 e 22 apresenta, além disso, uma forma aproximadamente indiferente no que diz respeito à presente invenção, e essa forma se inscreve, por exemplo, em um paralelepípedo retângulo respectivo, mas que define, de preferência, uma face superior plana respectiva 28 de cada uma das peças ou metades superiores 19, perpendicular ao plano 18 e

20 aproximadamente perpendicular ao plano 7, uma face superior do molde 6, própria para suportar diretamente o cadinho 5, de acordo com os ensinamentos do documento EP 0 407 240 acima citado, sendo que as duas faces 28 formam entre si um diedro com um ângulo de um valor diferente de 180° com uma finalidade de autocentragem do cadinho 5 conformado de modo complementar.

25 No nível da parte superior de cada uma das metades superiores 19 do molde 6, esta última é escavada, em suas faces 20 e 28 bem como na superfície 30 diante de uma face superior em cima da cabeceira 14 dos trilhos 2 e na região correspondente do intervalo 4, por uma metade respectiva de uma câmara de

resfriamento 32 do metal de solda no estado líquido, proveniente do cadinho 5, em direção à cavidade de moldagem 25. Como cada uma das metades da câmara de resfriamento é aproximadamente simétrica em relação ao plano 18, e essas duas metades são mutuamente simétricas em relação ao plano 7, a câmara de resfriamento 32 apresenta uma simetria de conjunto em relação a um eixo definido pela interseção desses planos 18 e 7, e desemboca assim ao longo desse eixo, de um lado, para cima na face superior 28 e, de outro lado, para baixo, na cavidade de moldagem 25 por uma embocadura superior 34 e inferior 320, respectivamente, correspondente à abertura superior da cavidade de moldagem 25, uma e outra de eixo acima citado. Essa embocadura inferior 320 é aqui representada na figura 1 por uma linha pontilhada.

Além disso, a câmara de resfriamento 32 é delimitada por uma parede externa 27 de cada uma das peças ou metades superiores 19 do molde 6. Essa parede 27 apresenta uma espessura mínima que permite manter a integridade das peças ou metades superiores 19 durante sua fabricação, seu transporte, de seu uso, bem como durante a fundição do metal de solda no estado líquido. Na prática, por exemplo, essa espessura é da ordem de 1 cm a 1,5 cm, aproximadamente. Isso permite que a câmara de resfriamento 32 apresente um volume otimizado em relação à forma geral de cada uma das peças ou metades superiores 19 do molde 6.

De outro lado, esse volume não é compartimentado, ou seja, não há uma parede realizada em material refratário que se estende em saliências no interior da câmara de resfriamento, nem presença de obstáculos de material refratário rígido como uma tampa, tal como descrito na técnica anterior representada pelo documento FR 2 890 668.

Além disso, a câmara de resfriamento 32, depois que o molde 6 foi montado em torno dos dois trilhos 2 destinados a ser soldados, contém a parte superior dos dois trilhos formada pela cabeceira 14. Assim, depois que o

metal de solda no estado líquido foi moldado no molde 6, há uma massa significativa desse metal em torno da cabeceira que preenche a câmara de resfriamento 32.

Essa massa significativa vai permitir, após a fundição, um resfriamento lento que permite obter uma solda otimizada em termos de qualidade no nível da parte superior ou cabeceira 14 dos dois trilhos assim soldados. Além disso, a lentidão do resfriamento nessa região permite, portanto, também, de um lado, melhorar o aço graças a uma decantação mais longa do aço e, de outro lado, só solidificar no nível da cabeceira depois que a região do núcleo tiver se solidificado, evitando assim a formação de rechupe no nível do núcleo.

Em uma variante de realização, para que o volume formado pela câmara de resfriamento 32 seja máximo na forma geral do molde 6; o volume formado para a referida câmara de resfriamento 32 é matemática ou geometricamente um volume convexo. Entende-se em geometria que um volume é convexo se, para todos os pares de pontos $\{A, B\}$ desse volume, o segmento $[AB]$ que os une está inteiramente contido no volume.

Em uma variante de realização, cada uma das peças ou metade superior 19 apresenta uma terceira parte que se sobrepõe de modo adjacente à parte superior das peças, ou metade superior 19, na qual está escavada a câmara de resfriamento 22. Essa terceira parte comporta um tanque de transvasamento 34 que apresenta uma abertura inferior 33 que desemboca na parte superior da câmara de resfriamento 32. Assim, um volume formado pelo tanque de transvasamento 34 encontra-se no prolongamento que é formado pela câmara de resfriamento 32. Essa abertura 33 forma meios de comunicação do tanque de transvasamento 34 com a câmara de resfriamento 32. O tanque de transvasamento 34 estende-se, portanto, da face superior 28 à abertura superior da câmara de resfriamento 32. Além disso, o tanque de

transvasamento 34 apresenta aberturas 47 realizadas através da parede 27 nas proximidades da face superior 28. Cada uma das peças ou metades superiores 19 comporta, aqui, uma abertura 47 realizada na parede 27 de modo simétrico em relação ao plano 18 e aberta para cima no nível da face superior 28. Essas aberturas 47 permitem a evacuação dos gases durante a fundição do metal de solda no estado líquido no molde, bem como a evacuação do corindo quando a fundição tiver terminado, corindo esse proveniente da reação aluminotérmica no interior do cadinho 5. O tanque de transvasamento 34, durante o uso do molde 6 com um cadinho 5, recebe meios de fundição do cadinho 5 pelo qual o metal de solda no estado líquido escoar na forma de um jato na câmara de resfriamento 32.

A parte inferior de cada uma das peças ou metades superiores 19, além de comportar a face 21 que delimita a cavidade de moldagem 25, compreende um conduto 38 de forma cilíndrica. Em particular, o conduto 38 tem uma forma cilíndrica de revolução. Ele se estende de modo sensivelmente vertical em uma espessura de material refratário rígido situado entre a face 21 e uma face externa 50 da parte inferior de cada uma das peças ou metades superiores 19. O eixo principal do conduto 38 encontra-se sensivelmente no plano 18. O conduto 38 apresenta em sua parte inferior uma embocadura 40 que dá para a região inferior da cavidade de moldagem 25 acima da base 7 de cada um dos trilhos destinados a serem soldados depois que o molde foi montado em torno desses trilhos.

Além disso, em outra extremidade oposta do conduto 38, este último apresenta uma abertura superior 39 que faz com o conduto 38 se comunique diretamente com a câmara de resfriamento 32 da parte superior de cada uma das peças ou metades superiores 19 do molde 6. Essa abertura 39 está situada no nível de uma ligação entre o núcleo 12 e a cabeceira 14 dos trilhos e se estende sensivelmente de modo paralelo e diante dos lados da

referida cabeceira.

No que diz respeito à terceira peça 22 do molde 6 de acordo com a presente invenção, essa peça 22 tem uma forma geralmente paralelepípedica retangular e apresenta uma face superior 23 que é, aqui, sensivelmente plana.

- 5 Durante uma colocação do molde sobre os trilhos 2 destinados a ser soldados, a face superior 23 da peça 22 vem se apoiar sobre a face inferior 9 que é também, aqui, essencialmente plana na base 8 de cada um dos trilhos destinados a ser soldados. De modo mais geral, a face superior 23 da peça 22 é complementar à face inferior 9 da base 8 e com ela se destina a cooperar.
- 10 Essa configuração permite não obter, durante uma solidificação do metal de solda introduzida na cavidade de moldagem 25, uma proeminência que se estende em saliências para baixo da face 9 da base 8. Essa possibilidade permite evitar os problemas de fadiga devidos à presença dessas dilatações de acordo com as técnicas anteriores quando os trilhos são destinados a ficar em
- 15 apoio, durante seu uso, sobre uma sapata contínua. Isso se torna possível pela configuração do molde 6 de acordo com a presente invenção que permite que o metal de solda no estado líquido chegue, a partir do cadinho 5, direta e rapidamente na parte inferior da cavidade de fundição 25, no nível das bases 8 dos trilhos 2 destinados a ser soldados, e isso acontece durante uma fundição.
- 20 Como variante, a face superior é sensivelmente côncava ou apresenta uma superfície complexa.

- De fato, essa chegada rápida e direta reduz, nas melhores condições, as perdas térmicas do metal de solda no estado líquido. Assim, o metal de solda no estado líquido, depois que está na parte inferior da cavidade
- 25 de moldagem 25, apresenta uma temperatura suficiente para refundir de forma ótima as extremidades dos trilhos no nível da base o que permite melhorar a qualidade da solda no nível da referida base e evitar o suplemento de massa que a proeminência obtida com os moldes da técnica anterior representava.

Como variante, além disso, para evitar a erosão da terceira peça 22 sob o efeito do jato direto de fundição de metal de solda no estado líquido, essa terceira peça 22 é realizada em um material refratário rígido que é mais refratário que o material refratário rígido que constitui as peças ou metades superiores 19. Em particular, o material refratário rígido da terceira peça 22 é constituído principalmente de alumina cujo teor está compreendido entre 90 e 100% aproximadamente. O material refratário rígido das peças ou metades superiores 19 é uma areia resinosa ou aglomerada. Além disso, a terceira peça 22 que se estende também da face 23 apresenta protuberâncias 49 para facilitar o posicionamento mútuo das três peças 19 e 22, encaixando-se em torno das peças ou metades superiores 19, respectivamente, de cada lado de cada uma no sentido de um de um afastamento em relação ao plano 18.

Na prática, o molde 6, de acordo com a presente invenção, apresenta dimensões reduzidas em relação aos moldes das técnicas anteriores, em particular aos moldes tais como descritos no documento FR 2 890 668. Isso permite utilizar menos material refratário rígido para realizar o molde e, durante uma utilização para a solda de dois trilhos, é possível usar menos mistura aluminotérmica para realizar a fundição, conservando, ao mesmo tempo, uma qualidade ótima para a solda. Assim, um molde de acordo com a presente invenção produz menos resíduos quando for de uso único. De fato, foi constatado que entre um molde da técnica anterior e um molde de acordo com a presente invenção, ambos destinados a realizar o mesmo tipo de solda, o molde de acordo com a presente invenção tem um peso aproximadamente 30% inferior ao molde de acordo com a técnica anterior enquanto a massa de mistura de aluminotérmica pode ser, por sua vez, reduzida em 10%, aproximadamente.

Finalmente, o molde de acordo com a presente invenção, é utilizado, sem conseqüências sobre a realização e sobre a qualidade da solda

obtida, em situações nas quais os dois trilhos a ser soldados estão inclinados, como pode ocorrer em curvas para as estradas de ferro. De fato, a potência do jato na saída dos meios de fundição do cadinho é tal que esse jato é desviado de maneira totalmente imperceptível sob o efeito da gravidade quando esse

5 jato atinge a terceira peça do fundo do molde de acordo com a presente invenção. No caso de realização de vias de estrada de ferro, essa inclinação pode atingir 10% aproximadamente.

Evidentemente, diversas modificações podem ser introduzidas na presente invenção sem sair de seu âmbito.

REIVINDICAÇÕES

1. MOLDE (6) PARA A SOLDA ALUMINOTÉRMICA DE VIGAS / TRILHOS METÁLICOS (2), que comportam pelo menos duas peças (19, 22) de material refratário rígido sensivelmente idênticas e aptas a ser montadas temporariamente uma diante da outra em torno de duas extremidades (3) de vigas / trilhos a ser soldados, sendo que cada uma das peças compreende:

- uma primeira parte inferior que comporta uma face (21) que define uma cavidade de moldagem (25) que comporta no topo uma abertura superior disposta a receber por fundição o metal de solda no estado líquido, sendo que a face (21) está a apta envolver as extremidades (3) pelo menos no nível da base (8) e de um núcleo (12) dos(as) referidos(as) vigas / trilhos (2), e um conduto (38) de subida de gás e de metal de solda no estado líquido que desemboca para baixo em uma região inferior da cavidade de moldagem (25) e que apresenta em cima uma abertura (39); e

- uma segunda parte superior, adjacente e que se superpõe à primeira parte inferior, que comporta uma câmara (32) que se comunica embaixo com a abertura superior da cavidade de moldagem (25) aberta para cima, disposta a receber por fundição o metal de solda no estado líquido e apta a conter as extremidades (3) no nível da cabeceira (14) dos(das) referido(as) vigas / trilhos (2), caracterizado pelo fato de que a câmara (32) é uma câmara de resfriamento lento que forma um volume não compartimentado no qual desemboca a abertura (39) do conduto (38) e delimitada por uma parede externa (27) de cada uma das peças do molde (19) e por uma abertura inferior (320) apta a estar situada sob a cabeceira (14).

2. MOLDE, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o volume que forma a câmara de resfriamento (32) é um volume geometricamente convexo.

3. MOLDE, de acordo com uma das reivindicações 1 e 2,

caracterizado pelo fato de que a face (21) é sensivelmente de forma côncava e comporta uma borda (211) apta a entrar em contato com uma região (26) da viga / trilho (2) a fim de tornar estanque a cavidade de moldagem (25) ao metal de solda no estado líquido no nível da base (9) e do núcleo (12).

4. MOLDE, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a câmara de resfriamento apresenta uma abertura delimitada por uma superfície (30) apta a entrar em contato com uma região (26) da viga / trilho (2), a fim de tornar estanque a câmara de resfriamento na cavidade de moldagem (32) ao metal de solda no estado líquido, no nível da cabeceira (14).

5. MOLDE, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que cada uma das peças comporta ainda uma terceira parte, adjacente e que se superpõe à segunda parte superior, que compreende um tanque de transvasamento (34) apto a receber meios de fundição de um cadinho (5) para solda aluminotérmica e situado em um prolongamento da abertura superior da câmara de resfriamento (32) através de meios de comunicação (33) do tanque de transvasamento (34) com a câmara de resfriamento (32).

6. MOLDE, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que comporta ainda uma terceira peça (22) de material refratário rígido destinada a ser colocada embaixo da base (8) no nível das extremidades de cada viga / trilho (2) e que comporta uma face superior (23) que define um fundo da cavidade de moldagem (25).

7. MOLDE, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a face superior (23) da terceira peça (22) é sensivelmente plana e apta a entrar em contato com uma face inferior (9) da base (8).

8. MOLDE, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que o material refratário rígido (18) da terceira peça (22) é mais refratário que o material refratário rígido das duas primeiras peças

(19).

9. MOLDE, de acordo com uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato de que o material refratário rígido da terceira peça (22) é constituído principalmente de alumina.

10. MOLDE, de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o material refratário rígido é uma areia aglomerada ou resinosa.

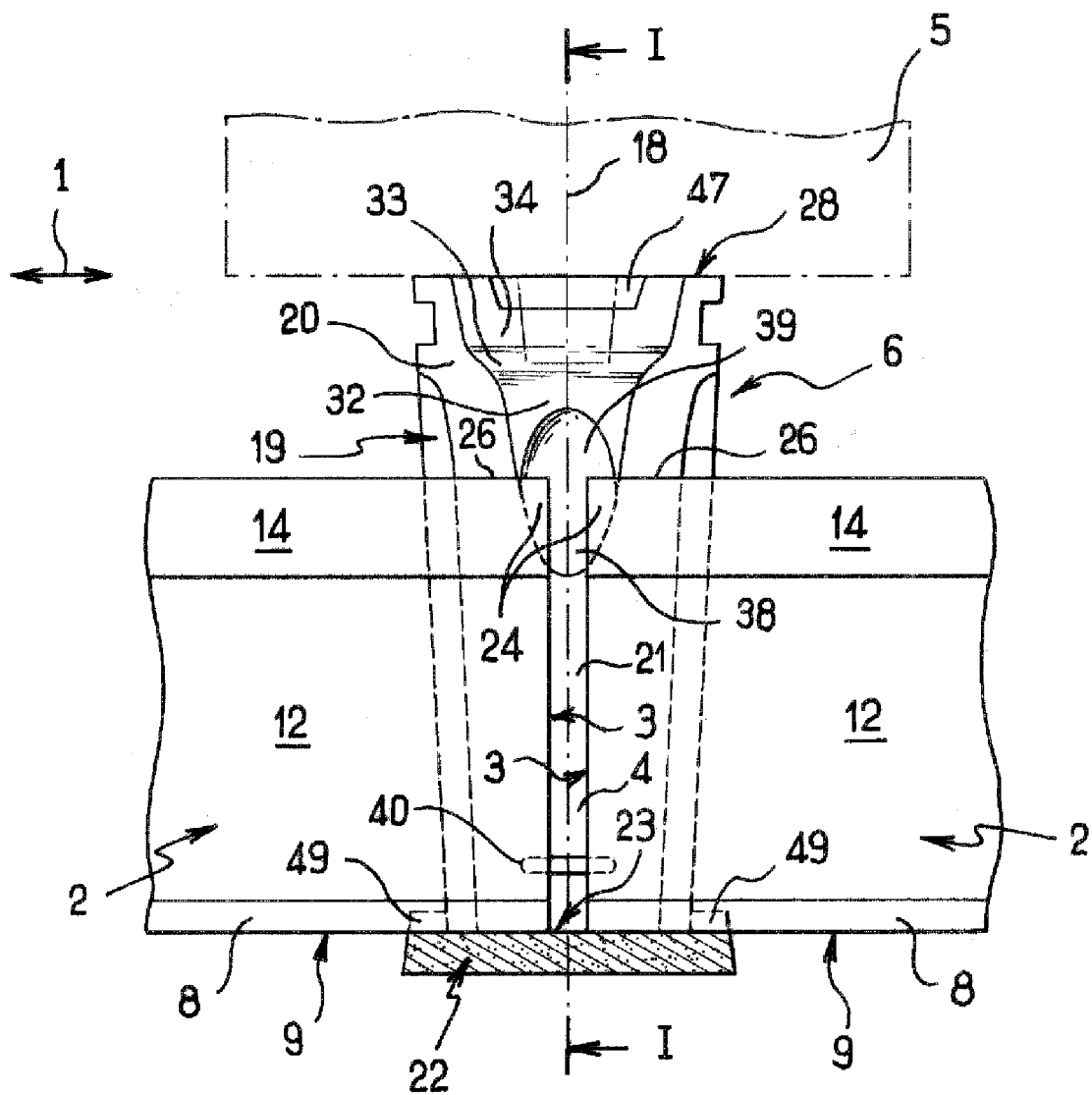
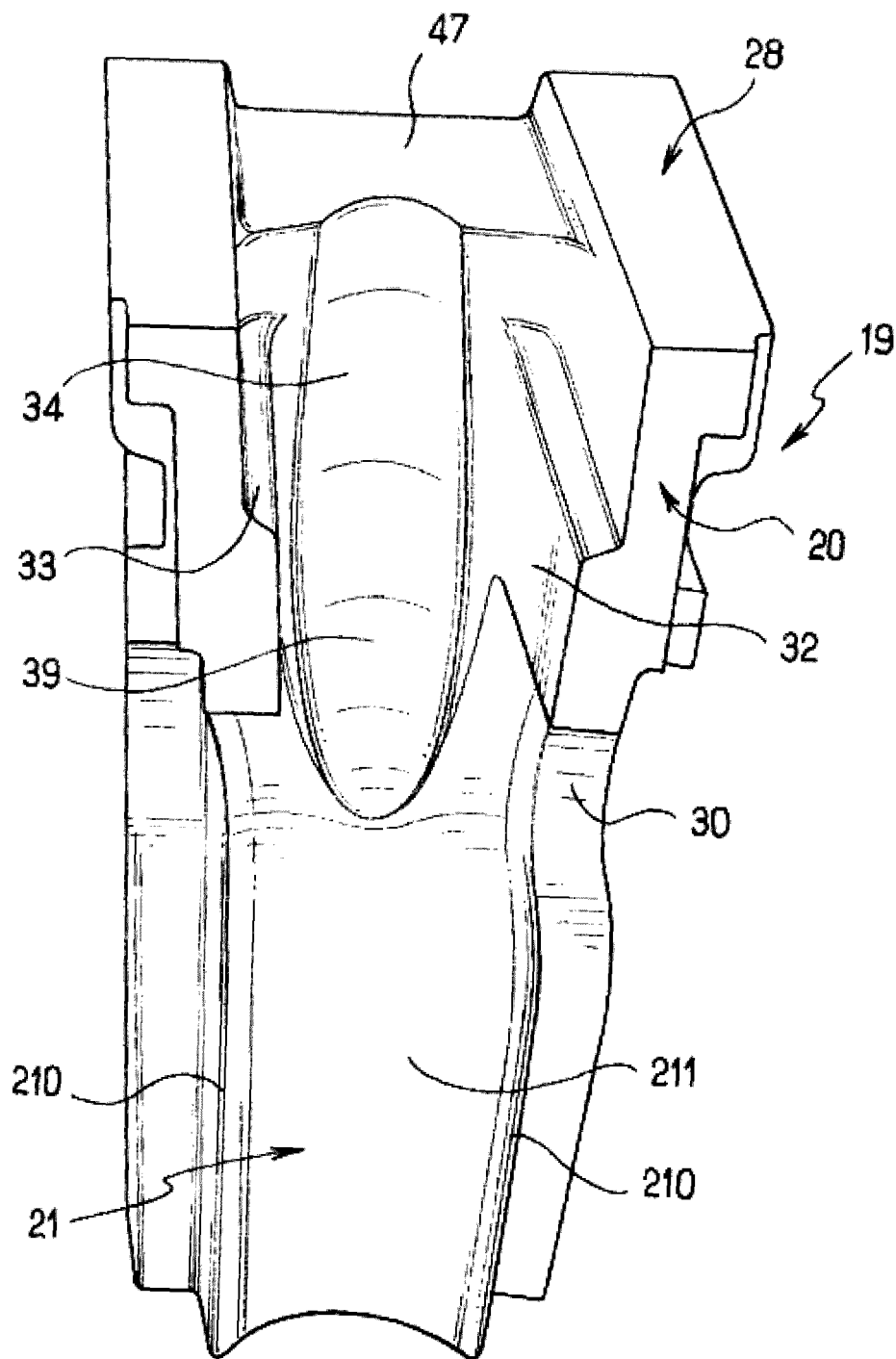


Fig. 2

**Fig. 3**

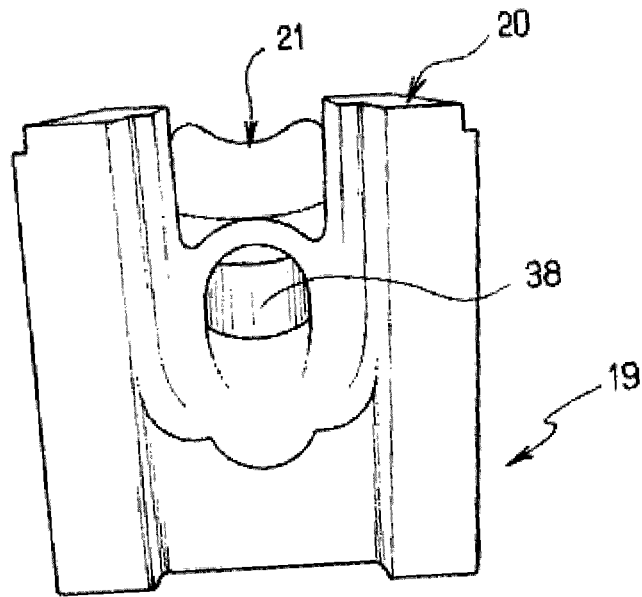


Fig. 4

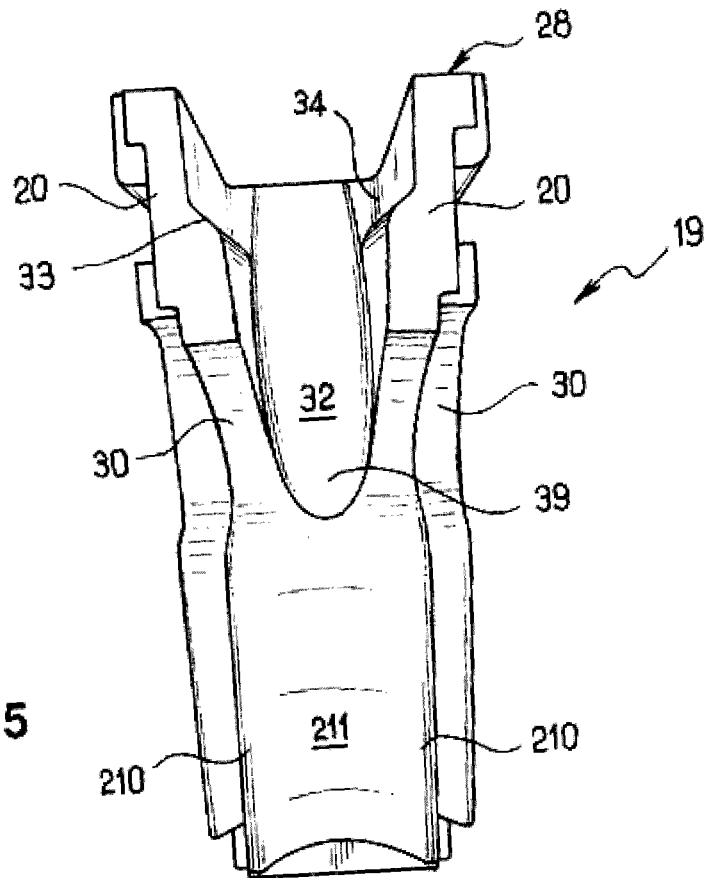


Fig. 5