



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

(21) **PI0708254-1 A2**



(22) Data de Depósito: 23/02/2007
(43) Data da Publicação: 24/05/2011
(RPI 2107)

(51) *Int.Cl.:*
B22D 11/053 2006.01

(54) Título: **MESA DE OSCILAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 24/02/2006 IT MI2006A000333

(73) Titular(es): Danieli & C. Officine Maccaniche S.P.A.

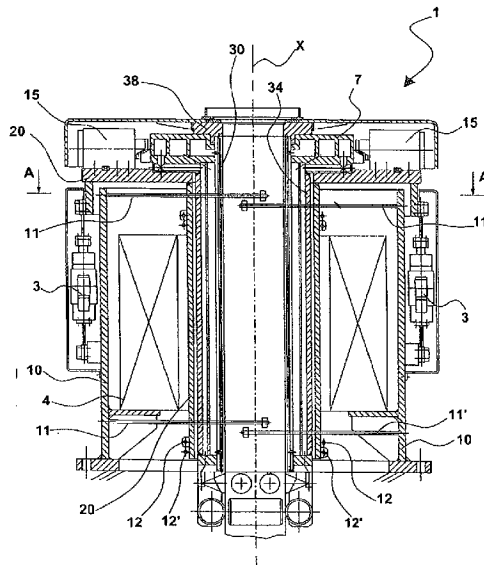
(72) Inventor(es): Alfredo Poloni, Andrea de Luca, Marco Ansoldi

(74) Procurador(es): Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007051759 de 23/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/096421 de 30/08/2007

(57) **Resumo:** MESA DE OSCILAÇÃO. A presente invenção refere-se a uma mesa de oscilação para plantas de produção de lingotes ou tarugos, compreendendo pares de barras, localizadas em pelo menos um plano horizontal, que constituem os elementos elásticos de suporte do cristalizador, permitindo, desta forma, uma orientação ideal da oscilação deste exclusivamente na direção de fundição, os ditos pares de barras constituindo um sistema de haste de ligação - esteio atuando no dobramento que confere à mesa uma rigidez à torção e lateral muito alta. Possibilita uma alta precisão na orientação do cristalizador, permitindo a este oscilações mais amplas apenas na direção axial de fundição.



MESA DE OSCILAÇÃO

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a uma mesa de
5 oscilação, em particular a uma mesa utilizada em plantas
para a produção de tarugos e lingotes de maneira a
possibilitar a oscilação do cristalizador.

Estado da Técnica

10 Mesas de oscilação tradicionais foram descritas em
vários documentos de patês. Destes, o documento US 5642769
descreve um dispositivo de fundição contínua compreendendo
um mecanismo de oscilação e orientação do cristalizador,
montado em uma estrutura de suporte. Em particular, a mesa
15 de oscilação descrita compreende:

- uma estrutura de suporte fixada no chão ou
pavimento da fábrica,

- uma estrutura de suporte intermediária entre a dita
primeira estrutura e um cristalizador,

20 - e um cristalizador em si.

A estrutura de suporte intermediária é adequada para
oscilar sob a ação de meios de acionamento hidráulico ou
mecânico, e é conectada com a estrutura fixa e com o
cristalizador por meios de uma primeira e uma segunda
25 membranas elásticas, respectivamente.

O mecanismo de orientação do cristalizador compreende
esta segunda membrana que, tal como a primeira, é feita
como uma mola com um formato em disco anelar. Este disco
em formato de anel é conectado nas proximidades de sua
30 borda interna com a extremidade do cristalizador e nas

proximidades de sua borda externa com a estrutura de suporte intermediária, através de meios de fixação mecânicos.

Esta mesa de oscilação, entretanto, apresenta uma
5 série de desvantagens.

Uma primeira desvantagem é o de prover elementos elásticos em membrana entre a estrutura fixada ao chão e a estrutura intermediária móvel. A utilização da membrana não possibilita a obtenção de oscilações axiais muito
10 amplas, na medida em que a ação da membrana é limitada por seu ponto de rendimento. Esta membrana deve, de fato, absorver no campo elástico todas as forças de orientação e cada ponto da membrana no orifício interno é forçada não apenas em tração ao longo da direção radial, mas também em
15 tração a partir dos pontos adjacentes ao longo das direções circunferenciais; esforços excessivos fazem com que se alcance o ponto de rendimento e então ao rompimento da mesma membrana.

Uma segunda desvantagem é representada pelo fato de
20 que devem ser obtidas conexões das membranas com a estrutura fixa e com a estrutura móvel por meio de uma quantidade considerável de parafusos, pinos ou outros meios de fixação mecânica, necessários à distribuição das cargas geradas pelas forças induzidas pelas oscilações em uma tal
25 espessura limitada da mesma membrana.

Uma outra desvantagem desta mesa de oscilação é que torna a operação de substituição do cristalizador inconveniente no caso, por exemplo, em que o formato do produto a ser fundido deve ser alterado. Além disto, a

mesa de oscilação é estruturada de tal forma que não prevê a possibilidade de alojar cristalizadores curvos.

Finalmente, uma desvantagem adicional é representada pelo fato de que a água de resfriamento sob pressão, em
5 adição ao fato de exercer uma força considerável sobre a membrana inferior que conecta a estrutura fixada ao chão à estrutura intermediária móvel, impede uma operação ideal do cristalizador na medida em que mesmo a água em si está em movimento criando uma inércia e forças adicionais
10 indesejadas, desta forma influenciando negativamente as dinâmicas dos órgãos em movimento.

Em outras mesas de oscilação do estado da técnica, a presença de suportes, sujeitos a desgaste, torna sua utilização desvantajosa na medida em que estes requerem
15 manutenção freqüente com consideráveis custos e maior consumo de tempo. Além disto, durante o processo de fundição de um produto de aço, movimentos da mesa de oscilação indesejáveis são criados devido a folgas nos suportes, o valor das quais é amplificado em freqüências de
20 oscilação altas.

Uma tentativa em ser superar algumas destas desvantagens foi feita com a mesa descrita no documento US 5623983. Entretanto, esta tem a desvantagem de apresentar uma estrutura volumosa e um peso total excessivo. Forças
25 de acionamento mais altas são, portanto, requeridas, isto é, um maior comando de oscilação. Além disto, a duração das molas é limitada pelos altos esforços alternados de dobramento que resultam da inércia alta. Desvios e deslocamentos do cristalizador da trajetória de orientação
30 desejada são também observados, e também as influencias do

calor são ainda mais perceptíveis. Finalmente, a configuração desta mesa torna a operação de substituição do cristalizador difícil.

5 A necessidade é, desta forma, no sentido a se produzir uma mesa de oscilação inovadora que torne possível a superação dos inconvenientes acima.

Sumário da Invenção

10 O objetivo principal da invenção é obter uma mesa de oscilação para uma planta de produção de tarugos ou lingotes que apresente uma alta rigidez à torção e lateral e que permita uma precisão alta de orientação do cristalizador, desta forma possibilitando que este oscile mais amplamente exclusivamente na direção de fundição.

15 Um objetivo adicional é o de obter uma mesa de oscilação de considerável simplicidade construtiva e com ausência de organismos mecânicos sujeitos a desgaste, tais como, por exemplo, suportes, pinos rotativos, uniões, roldanas, etc., desta forma praticamente eliminado-se a
20 necessidade de manutenção e obtenção de uma economia substancial de tempo e dinheiro.

A presente invenção, desta forma, tem por objetivo superar as desvantagens descritas acima pela produção de uma mesa de oscilação que, de acordo com a reivindicação 1,
25 compreende:

- uma estrutura móvel, inserida em uma estrutura de suporte fixada no chão, a estrutura móvel compreendendo um cristalizador definindo uma direção de fundição e adequado para ser guiado em uma oscilação por primeiros meios
30 elásticos, dispostos transversais à direção de fundição,

- meios de acionamento, adequados para transmitir impulsos alternados em uma direção substancialmente vertical ao cristalizador, de maneira a provocar um movimento de oscilação deste,

5 caracterizada pelo fato de que os ditos primeiros meios elásticos compreendem um número par de pares de primeiras barras elásticas e um número par de pares de segundas barras elásticas, os ditos pares de primeiras barras sendo dispostos alternativamente em dois planos
10 paralelos entre si e eqüidistantes da dita direção de fundição, os ditos pares de segundas barras sendo dispostos alternativamente em dois segundos planos paralelos entre si e eqüidistantes da direção de fundição, os ditos segundos planos sendo substancialmente perpendiculares aos ditos
15 primeiros planos de maneira a conferir à mesa uma rigidez à torção e lateral predeterminada em torno da direção de fundição e para possibilitar a oscilação do cristalizador apenas na direção de fundição.

A maior simplicidade construtiva é também obtida por
20 meio de um dispositivo para fixar o dispositivo de suporte de cristalizador, conhecido como "cartucho", à dita mesa de oscilação. O dito dispositivo de suporte de cristalizador, incorporando um cristalizador, e compreendendo em uma extremidade uma estrutura formando um manifold para a
25 alimentação de pelo menos um fluido de resfriamento do cristalizador, é caracterizado pelo fato de prover meios hidráulicos para a fixação do dito dispositivo de suporte de cristalizador à estrutura móvel da mesa de oscilação.

Vantajosamente, a configuração particular dos
30 elementos de centralização e orientação do cristalizador,

preferivelmente pares de barras elásticas de formato redondo ou plano, possibilita uma orientação ideal de sua oscilação exclusivamente na direção de fundição, excluindo quaisquer movimentos rotação em torno dos eixos
5 perpendiculares ao eixo de fundição que podem ser gerados por um movimento de torção, graças à ação combinada de hastes de ligação e esteios que atuam no dobramento.

Além disto, tais barras tornam possível a obtenção de rigidez lateral alta da estrutura móvel como um todo,
10 incluindo o dispositivo de suporte de cristalizador.

A mesa de oscilação da invenção, em adição ao fato de garantir uma rigidez muito alta à torção e lateral, também torna possível se obter as seguintes vantagens:

- uma inércia baixa na medida em que os organismos em
15 movimento e seus pesos são reduzidos a um mínimo;

- um peso total baixo que é igual a cerca de apenas 1600 kg, excluindo o agitador eletromagnético que é fixado estaticamente, e é, desta forma, substancialmente metade do peso em relação à parte móvel de uma mesa tradicional;

20 - a possibilidade de operação com oscilações mais amplas que aquelas de mesas com membranas, onde a ação das membranas é limitada por seu ponto de rendimento;

- a possibilidade de oscilação em curva seguindo um arco com uma circunferência correspondendo a um raio
25 predeterminado, isto é, de alojamento de cristalizadores curvilíneos, graças à possibilidade de se instalar parte dos elementos de orientação de forma inclinada em relação a um plano horizontal com um eixo de rotação comum;

- a possibilidade de opcionalmente se instalar o
30 agitador no interior da estrutura, tendo em vista, por

exemplo, o caso da produção de produtos de aço especiais ou de qualidade, o protegendo ao mesmo tempo de qualquer possibilidade de danificação, por exemplo, por uma alta carga de calor, de vazamento do aço líquido, etc.;

5 - a possibilidade de uma substituição extremamente rápida do cristalizador, quando necessário devido a desgaste ou alterações de formato, graças ao sistema de fixação com braçadeiras hidráulicas colocado no topo da mesa.

10 Uma vantagem adicional é representada pelo fato dos cilindros de movimento hidráulico serem conectados à estrutura com feixes de molas de intertravamento e não com pinos ou outros meios mecânicos, por exemplo, suportes ou uniões, o que envolveria operações de manutenção. A
15 completa ausência de organismos rotativos na mesa de oscilação torna possível, desta forma, a eliminação de todos os movimentos indesejados devidos a folgas, o valor das quais é amplificado com o tempo, tendo em vista as altas frequências de oscilação.

20 A mesa de oscilação da invenção provê o alojamento de um cristalizador reto ou curvo, provido com orifício de resfriamento longitudinais obtidos em sua espessura, que permitem deformações menores das paredes do cristalizador, causadas pela pressão do fluido de resfriamento que flui
25 dentro dos orifícios, e, desta forma, uma maior rigidez geral. Vantajosamente, o manifold de alimentação do dito fluido, sendo parte do dispositivo de suporte de cristalizador, é fixado à mesa por meio das ditas braçadeiras hidráulicas: a presença de parafusos e rebites
30 de fixação é, por esta razão, reduzida a um mínimo, se não

eliminada, e o tempo substituição é reduzido a um mínimo. Desta forma, em relação às soluções da técnica conhecida, a água de resfriamento vantajosamente não influencia negativamente as dinâmicas dos elementos em movimento.

5 As reivindicações dependentes descrevem realizações preferidas da invenção.

Breve Descrição das Figuras

10 Características e vantagens adicionais da invenção serão adicionalmente óbvias tendo em vista a descrição detalhada da uma realização preferida, embora não exclusiva, de uma mesa de oscilação, tal como ilustrada pelo exemplo não limitante com o auxílio dos desenhos anexos nos quais:

15 A Fig. 1 ilustra uma seção vertical da mesa de oscilação de acordo com a invenção.

A Fig. 2 ilustra uma seção ao longo do plano A-A da vista planar da mesa de oscilação da Fig. 1.

20 A Fig. 3 ilustra uma seção vertical de uma variante da mesa de oscilação de acordo com a invenção.

A Fig. 4 ilustra uma seção vertical de uma primeira realização de um componente da mesa de oscilação da Fig. 1.

A Fig. 5a ilustra uma seção vertical de uma segunda realização de um componente da mesa de oscilação da Fig. 4.

25 A Fig. 5b ilustra uma variante da segunda realização do componente na Fig. 4.

Descrição Detalhada das Realizações Preferidas da Invenção

30 A Fig. 1 ilustra uma mesa de oscilação, globalmente indicada com a referência (1), que apresenta uma estrutura

de suporte de carga externa (10) ou uma primeira estrutura de suporte, fixada no chão. Uma segunda estrutura de suporte intermediária (20), adequada para alojar um cristalizador tubular (30) contido em um dispositivo de
5 suporte de cristalizador (34) provido com um manifold (7) para alimentar e distribuir pelo menos um fluido de resfriamento do cristalizador, coopera com a estrutura de suporte de carga externa (10). O cristalizador (30) e o manifold (7) são unidos de forma solidária por um flange de
10 fechamento superior (38).

O movimento de oscilação na segunda estrutura (20) e, desta forma, no dispositivo de suporte de cristalizador (34) contendo o cristalizador (30), é provocado por um controle de oscilação, compreendendo, por exemplo, um par
15 de meios de acionamento hidráulicos (3), tais como cilindros. Estes meios de acionamento hidráulicos (3) são conectados ao chão com feixes de molas de intertravamento e são conectados em sua outra extremidade à segunda estrutura (20), como um elemento móvel, novamente com um feixe de
20 molas de intertravamento. Como em tal controle de oscilação ocorre uma completa ausência de suportes, pinos, uniões ou outros elementos mecânicos, são eliminadas as folgas de tais componentes, os quais são notoriamente sujeitos a desgaste, ensejando freqüências operações de
25 manutenção.

De maneira a se evitar desvios do cristalizador (30) da trajetória desejada, preferivelmente os que ocorrem ao longo da direção de fundição ou eixo X por parte do cristalizador (30), são providos elementos de orientação
30 elásticos (11, 11', 12, 12') na segunda estrutura (20) que

aloja em sua cavidade central o dispositivo de suporte de cristalizador (34), fixados próximos a este por meio de braçadeiras hidráulicas (15) ou outros meios mecânicos.

Tais elementos de orientação (11, 11', 12, 12'), por exemplo, na forma de barras elásticas de intertravamento redondas ou planas, são dispostos como ilustrado, por exemplo, nas figuras 1 e 2.

Nesta realização preferida, tais elementos elásticos de orientação vantajosamente compreendem quatro pares de primeiras barras elásticas (11, 11') e quatro pares de segundas barras elásticas (12, 12'). O número de pares de primeiras e segundas barras pode ser também diferente, mas é, em qualquer caso, um número par.

Os quatro pares de primeiras barras elásticas (11, 11') são dispostos em pares, respectivamente, em dois planos verticais paralelos entre si e ao eixo de fundição X e equidistantes do dito eixo. Similarmente, os quatro pares de segundas barras elásticas (12, 12') são dispostos em pares, respectivamente, em dois segundos planos verticais paralelos entre si e ao eixo de fundição X e equidistantes do dito eixo; os ditos segundos planos sendo substancialmente perpendiculares aos ditos primeiros planos.

As barras (11, 11', 12, 12'), tais como, por exemplo, barras redondas ou barras com outras seções de formato substancialmente plano, tais como, por exemplo, retangular, em uma sua primeira extremidade são fixadas à segunda estrutura de suporte (20) do dispositivo de suporte de cristalizador (34), isto é, à parte móvel da mesa de oscilação, e em uma segunda extremidade são fixadas à

estrutura de suporte de carga externa (10) ou à primeira estrutura de suporte.

Os sistemas para a fixação das barras à estrutura de suporte (20) são constituídos, por exemplo, por braçadeiras soldadas à dita estrutura que apresenta orifícios de passagem nos quais as barras são inseridas; as extremidades de tais barras são inseridas e seu travamento nas braçadeiras ocorre por meio de porcas.

A fixação das barras à estrutura de suporte de carga externa (10) pode ser realizada com sistemas similares, isto é, por meio da introdução da extremidade inserida das barras na espessura da estrutura e travamento desta com porcas.

Em cada um destes primeiros e segundos planos, a distância entre o par superior de barras, disposto em proximidade à cabeça do cristalizador, e o par inferior, disposto em proximidade ao apoio do cristalizador, é vantajosamente a mesma. As primeiras barras elásticas (11, 11') são paralelas entre si, assim como o são as segundas barras (12, 12').

As barras elásticas são dispostas de forma a serem resistentes ao dobramento nas direções transversais em relação à direção de fundição X ou direção de oscilação e flexíveis apenas na direção X.

Uma realização provê a utilização de feixes de molas ou molas semelhantes como elementos elásticos de orientação do cristalizador (30).

Vantajosamente, o fato de que em cada um dos primeiros e segundos planos cada uma das barras elásticas de cada um dos pares apresentar a primeira extremidade

fixada à parte móvel da mesa e a segunda extremidade fixada à parte fixa de forma oposta em relação às extremidades correspondentes da barra imediatamente adjacente do mesmo par, em conjunto com o fato de que a disposição dos pares das barras correspondentes, respectivamente, nos primeiros e segundos planos ser assimétrica em relação à direção de fundição ou eixo X (como mostrado, por exemplo, observando-se as barras (12, 12') na Fig. 1 ou na Fig. 2), torna a oscilação do cristalizador (30) apenas possível ao longo da direção do eixo de fundição X.

De fato, tal configuração dos pares de barras elásticas (11, 11', 12, 12') torna possível se contrastar cada momento de torção que poderia ocorrer paralelo à direção de fundição X. De acordo com o sentido deste momento de torção, metade das barras estarão submetidas a tração, atuando como hastes de ligação, enquanto que a outra metade estará submetida a compressão, atuando como esteios.

Uma segunda realização da mesa de oscilação, objeto da invenção, provê o alojamento de cristalizadores curvos no interior da segunda estrutura de suporte (20). Um exemplo desta mesa é ilustrado na Fig. 3. Neste caso, vantajosamente são providos em um ou dois planos verticais dois pares de primeiros elementos elásticos de orientação (35, 35'), por exemplo, na forma de barras elásticas redondas ou planas de intertravamento, cada par apresentando uma inclinação predeterminada, igual em valor absoluto, mas de sinal oposto, ao outro par, em relação a um plano horizontal perpendicular à direção de fundição X. Em cada um dos primeiros planos verticais os

dois pares de primeiras barras elásticas (35, 35'), respectivamente, apresentam um ponto de interseção ideal (37) que define um centro de rotação em comum. Os dois centros de rotação são dispostos em um eixo de rotação localizado no dito plano horizontal e perpendicular à direção de fundição ou eixo X, de maneira a possibilitar o movimento de oscilação da mesa seguindo um arco de circunferência correspondendo a um raio de curvatura predeterminado.

10 Em geral, os pares de primeiras barras elásticas (35, 35') em cada primeiro plano vertical não são paralelos entre si, podem apresentar inclinações diferentes entre si e seu ponto de interseção ideal define um centro de rotação em comum.

15 Similarmente à primeira realização, são providos quatro pares de segunda barras elásticas (36, 36'), dispostos em pares, respectivamente, em dois segundos planos verticais paralelos entre si e ao eixo de fundição e equidistantes do dito eixo; os ditos segundos planos sendo substancialmente perpendiculares aos ditos primeiros planos. As segundas barras elásticas (36, 36'), diferentemente das primeiras barras (35, 35'), são dispostas horizontalmente e são todas paralelas entre si.

25 Também nesta realização, o fato de em cada um dos ditos primeiros e segundos planos verticais cada uma das barras elásticas de cada par apresentar a primeira extremidade fixada à parte móvel da mesa e a segunda extremidade fixada à parte fixa em oposição em relação às extremidades correspondentes da barra imediatamente adjacente do mesmo par, em conjunto com o fato de que a

disposição dos pares de barras correspondentes, respectivamente, nos primeiros e segundos planos ser assimétrica em relação à direção de fundição ou eixo X, torna a oscilação do cristalizador (30) possível apenas ao longo do eixo de fundição X, seguindo um arco de circunferência correspondendo a um raio de curvatura predeterminado, substancialmente igual ao raio de curvatura do cristalizador curvo ou de valor diferente.

Em ambas as realizações da mesa de oscilação da invenção, a utilização de elementos elásticos de orientação consideravelmente simplificados e sua configuração particular possibilitam, desta forma, uma precisão muito alta de orientação do cristalizador e uma considerável redução de marcas de oscilação no produto de fundição.

A mesa de oscilação objeto da invenção possibilita também, graças aos melhoramentos descritos acima, um formato mais compacto e uma maior simplicidade construtiva e uma operação a frequências de oscilação acima de 6 Hz, acima das frequências normais iguais a 4 Hz.

Tendo em vista o formato compacto e ao menor peso da parte móvel da mesa da invenção, não é necessário se prover meios elásticos adicionais, por exemplo, compressão ou ar ou feixes de molas, com a finalidade de reduzir o peso da estrutura.

No caso da produção de produtos de fundição, por exemplo, fetos de aços especiais e aços de qualidade, é provida a utilização de um agitador eletromagnético (4), disposto entre a estrutura de suporte de carga externa (10) e a estrutura de suporte intermediária (20) e vantajosamente protegido da carga de calor. O peso total

da mesa de oscilação, sem o agitador (4), é de aproximadamente 1600 kg, aproximadamente a metade do de uma mesa de oscilação tradicional.

Vantagens adicionais da mesa de oscilação da invenção derivam do fato de ser capaz de alojar com uma operação simples o cristalizador tubular (30), reto ou curvo, na segunda estrutura de suporte (20).

De fato, o dispositivo de suporte de cristalizador (34) é fixado na mesa de oscilação (1), em conjunto com um manifold em forma de anel (7) para a alimentação de fluidos de resfriamento, é obtido por fusão ou por meio de uma estrutura soldada e que circunda a cabeça do cristalizador, graças à superfície (60) que atua como um apoio para a estrutura de suporte (20) e por meios de braçadeiras hidráulicas (15).

O dito cristalizador (30), o qual é preferivelmente monolítico, é provido com orifícios de resfriamento longitudinais (5) produzidos em sua espessura: isto possibilita a obtenção de deformações menores da parede, causadas pela pressão do fluido de resfriamento que flui no interior dos orifícios (5), e, desta forma, uma maior rigidez. A rigidez maior determina também uma melhor troca de calor entre as paredes do cristalizador e o aço líquido, obtendo-se assim uma menor romboidade do produto de fundição e uma maior qualidade superficial externa deste, este tipo de construção do cristalizador é também capaz de manter seu desenho cônico no tempo.

Os orifícios de resfriamento longitudinais (5), o dito resfriamento conhecido como primário, sendo próximos às paredes internas (6) do cristalizador, permitem uma

excelente troca de calor e, desta forma, a transferência de calor do metal líquido, no interior do cristalizador, para o exterior. Os orifícios longitudinais (5) são preferivelmente dispostos em paralelo entre si e à direção de fundição ou eixo X.

O fluido de resfriamento primário, em geral água, é introduzido nos orifícios (5) a partir da parte superior na direção da parte inferior através de uma primeira câmara de alimentação (31) do manifold em forma de anel (7), alimentado por mangueiras não mostradas. A alimentação a partir da parte superior na direção da parte inferior possibilita também uma melhor troca de calor na parte superior do cristalizador.

A parede interna do dispositivo de suporte de cristalizador (34) e a parede externa do cristalizador (30) vantajosamente definem um duto (5') para a re-ascensão do fluido de resfriamento primário, o dito duto se comunicando com os orifícios ou canais (5) em correspondência com o apoio do cristalizador (30).

Vantajosamente, o manifold em forma de anel (7) compreende também a câmara de circuito de retorno (32) do fluido de resfriamento primário e uma segunda câmara de alimentação (33) do fluido de resfriamento secundário, preferivelmente água não tratada, que vai alimentar os aspersores (40), dispostos em correspondência com os cilindros (50) no apoio do cristalizador (30), cruzando um duto ou vários dutos adicionais (5''), feitos na espessura do dispositivo de suporte de cristalizador (34), de maneira a resfriar o tarugo imediatamente após sua saída do

cristalizador. A mesa água resfria os ditos cilindros no apoio também por fora.

A presença do manifold (7) de três câmaras e os respectivos orifícios ou dutos feitos na espessura das paredes do cristalizador e do dispositivo de suporte de cristalizador, possibilita um formato ainda mais compacto da mesa de oscilação como um todo e uma redução no peso da estrutura de suporte intermediária (20), e, desta forma, uma menor inércia da parte móvel da mesa.

Preferivelmente, as câmaras (31, 32, 33) são dispostas no interior do manifold em forma de anel (7) de forma concêntrica em relação à dita direção de fundição. Em um plano perpendicular à direção de fundição X, o cristalizador (30) pode apresentar, por exemplo, uma forma circular ou quadrada ou retangular ou outra.

A mesa de oscilação da invenção pode vantajosamente alojar outras realizações do dispositivo de suporte de cristalizador (34), ilustradas nas Figs. 5a e 5b. O dispositivo de suporte de cristalizador ilustrado na Fig. 5a é provido com um manifold de alimentação de fluido de resfriamento (7) preferivelmente, mas não necessariamente, na forma de anel, compreendendo apenas a câmara de alimentação de fluido de resfriamento primário (31) e a câmara de circuito de retorno (32) do dito fluido. Em adição aos orifícios ou canais longitudinais (5) feitos na espessura do cristalizador (30), apenas um ou mais dutos (5') são providos no cartucho (34) para a re-ascensão do fluido de resfriamento primário. Também neste caso, de fato, os orifícios longitudinais (5) estão em comunicação

com o duto (5') em correspondência com o apoio do cristalizador (30).

Vantajosamente, o resfriamento secundário, isto é, o resfriamento com água não tratada do lingote contínuo que
5 deixa o cristalizador e dos cilindros (50) no apoio, é realizado por meio de um ou mais manifolds de alimentação com água externos, dispostos em correspondência com a extremidade inferior do cristalizador.

Uma primeira variante ilustrada na Fig. 5a provê um
10 manifold externo (70) fixado à estrutura de suporte externa (10), fixada no chão, de uma mesa de oscilação na qual o dispositivo de suporte de cristalizador está alojado. Nesta primeira realização, o manifold externo é constituído de uma câmara em forma de anel (70) alimentada com um
15 fluido de resfriamento pressurizado, em geral água não tratada, por tubos (80). Em sua parte interna, a dita câmara em forma de anel (70) é provida com uma pluralidade de orifícios (100) adequados para gerar jatos do dito fluido direcionados para os cilindros (50) no apoio e para
20 o lingote contínuo.

Uma segunda variante, ilustrada na Fig, 5b, por outro lado, provê tubos (80') que alimentam os manifolds em forma de anel (90) que por sua vez alimentam bocais de aspersão (200), dispostos em correspondência com os cilindros (50)
25 no apoio do cristalizador (30).

Vantajosamente, esta segunda realização do dispositivo de suporte de cristalizador em suas duas variantes possibilita a obtenção de um formato mais compacto do manifold (7), uma redução das dimensões totais
30 e uma maior simplicidade construtiva do dispositivo de

suporte de cristalizador, na medida em que menos vedações são necessárias, e tem-se um peso total menor do complexo catucho-cristalizador.

5 Este sistema de resfriamento secundário, tanto na variante com bocais de aspersão quanto na variante com câmara perfurada, é fixado à estrutura de suporte fixa da mesa de oscilação e, desta forma, não oscila com o restante do molde de lingote, reduzindo assim a inércia da parte móvel feita para ser oscilada pela mesa.

10 Uma vantagem adicional é representada pelo fato de tal sistema de resfriamento secundário externo não ser substituído juntamente com o cristalizador e poder ser utilizado para todas as seções de fundição.

REIVINDICAÇÕES

1. Mesa de oscilação compreendendo:

- 5 de suporte (10) fixada no chão, a estrutura móvel (20) compreendendo um cristalizador (30) definindo uma direção de fundição (X) e adequado para ser guiado em uma oscilação por primeiros meios elásticos (11, 11', 35, 35', 12, 12', 36, 36'), dispostos transversais à direção de fundição,
- 10 - meios de acionamento (3), adequados para transmitir impulsos alternados em uma direção substancialmente vertical ao cristalizador (30), de maneira a provocar o movimento de oscilação deste,

caracterizada pelo fato dos ditos meios elásticos

15 compreenderem um número par de pares de primeiras barras elásticas (11, 11', 35, 35') e um número par de pares de segundas barras elásticas (12, 12', 36, 36'), os ditos pares de primeiras barras sendo dispostos alternativamente em dois primeiros planos paralelos entre si e eqüidistantes

20 da dita direção de fundição (X), e os ditos pares de segundas barras elásticas sendo dispostos alternativamente em dois planos paralelos entre si e eqüidistantes da direção de fundição (X), os ditos segundos planos sendo substancialmente perpendiculares aos ditos primeiros planos

25 de maneira a conferir à mesa uma rigidez à torção e lateral na direção de fundição e para possibilitar a oscilação do cristalizador (30) apenas na direção de fundição (X).

2. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 1,

30 **caracterizada** pelo fato de cada uma das barras elásticas de

cada par prover um primeira extremidade fixada à estrutura móvel (20) e uma segunda extremidade fixada à estrutura de suporte (10), em oposição às extremidades correspondentes da outra barra do mesmo par.

5

3. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato da disposição dos pares de primeiras e segundas barras, respectivamente, correspondendo aos primeiros e segundos planos, ser
10 assimétrica em relação à direção de fundição (X).

15

4. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de serem providos segundos meios elásticos conectando os meios de acionamento (3) ao chão.

5. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** pelo fato do cristalizador (30) ser alojado no interior de um dispositivo de suporte de cristalizador (34) fixado à estrutura móvel (20) por meio de um
20 dispositivo de fixação compreendendo braçadeiras hidráulicas (15).

6. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato do número par de pares de primeiras
25 e segundas barras elásticas serem igual a quatro.

7. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato dos pares de primeiras barras elásticas (11, 11') serem paralelos entre si.

30

8. Mesa de oscilação de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato dos pares de primeiras barras elásticas (35, 35') em cada plano vertical não serem paralelos entre si, e seu ponto de interseção ideal (37)
5 definir um centro de rotação ideal de comum.

9. Mesa de oscilação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada** pelo fato das ditas barras elásticas (11, 11', 35, 35', 12, 12', 36, 36')
10 apresentarem uma seção redonda.

10. Mesa de oscilação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada** pelo fato das ditas barras elásticas (11, 11', 35, 35', 12, 12', 36, 36')
15 apresentarem uma seção retangular plana.

11. Dispositivo para fixação de um dispositivo de suporte de cristalizador (34) a uma mesa de oscilação tal como definida na reivindicação 1, o dito dispositivo de
20 suporte de cristalizador (34) incorporando um cristalizador (30) e compreendendo em correspondência com uma sua extremidade uma caixa (7) para a alimentação de pelo menos um fluido de resfriamento do cristalizador, **caracterizado** pelo fato de prover meios de fixação hidráulicos (15) para
25 fixar o dito dispositivo de suporte de cristalizador (34) à estrutura móvel (20) da mesa de oscilação.

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato dos ditos meios de fixação
30 hidráulicos serem braçadeiras hidráulicas.

DESENHOS

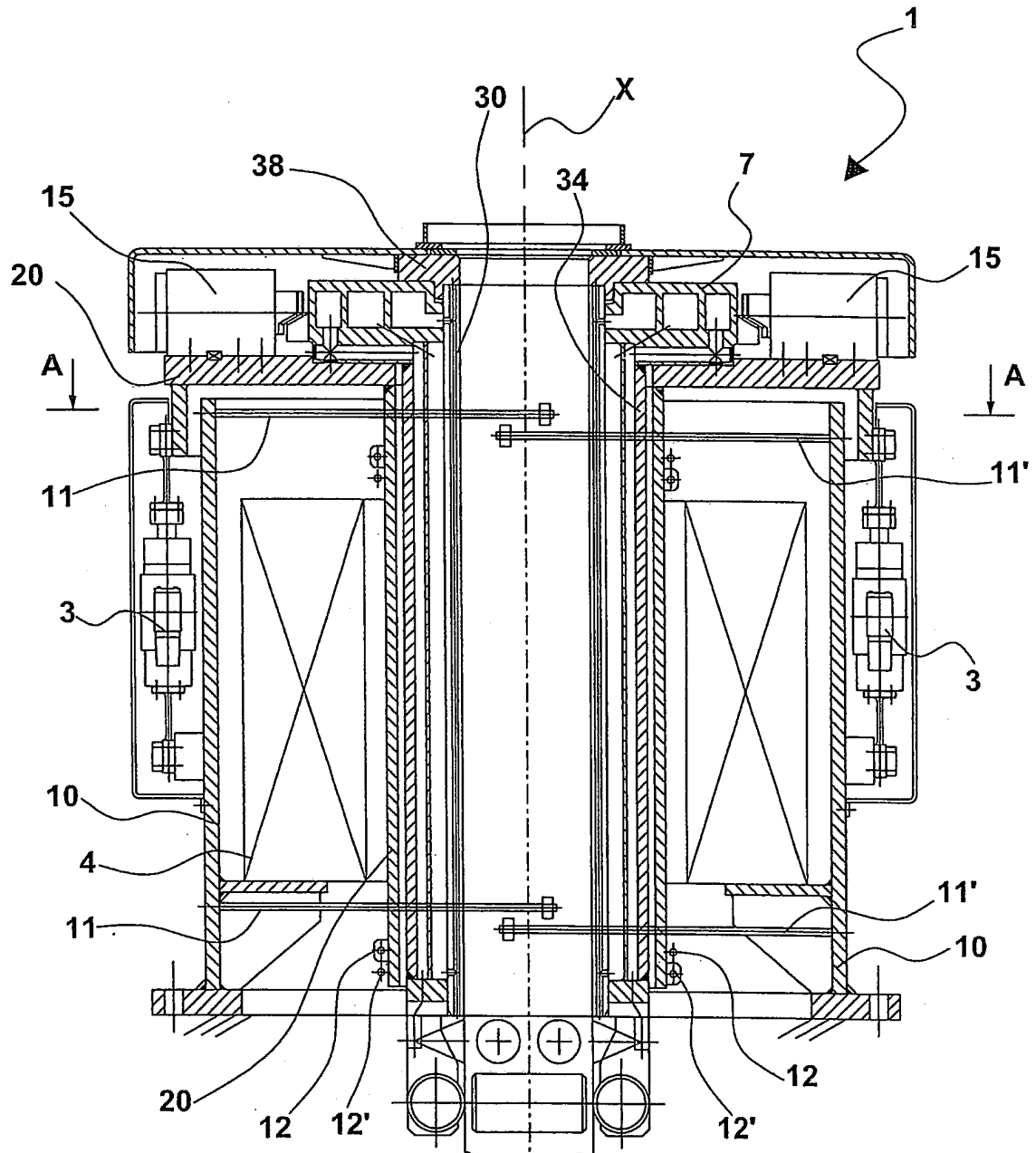


Fig. 1

SEÇÃO A-A

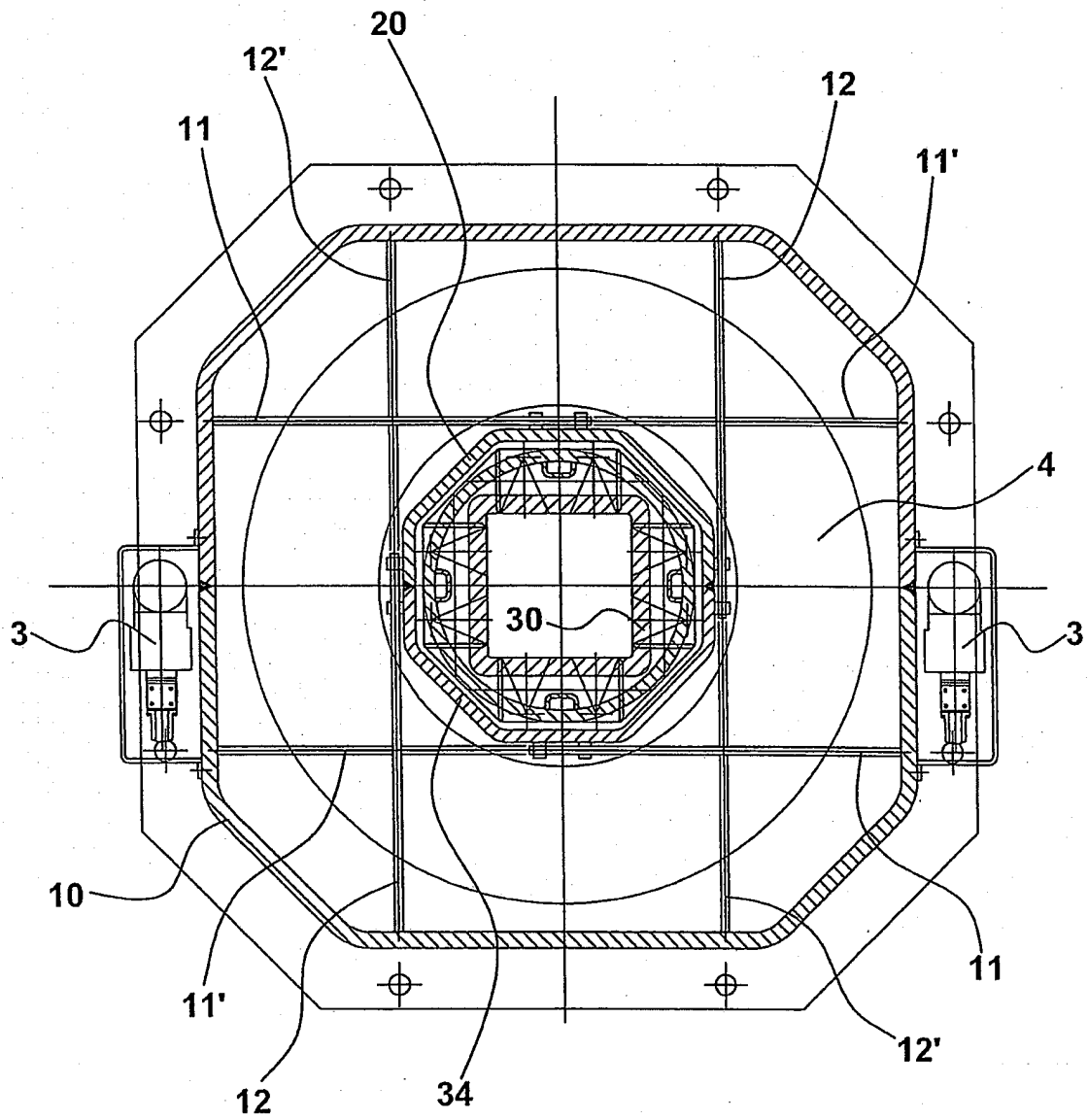


Fig. 2

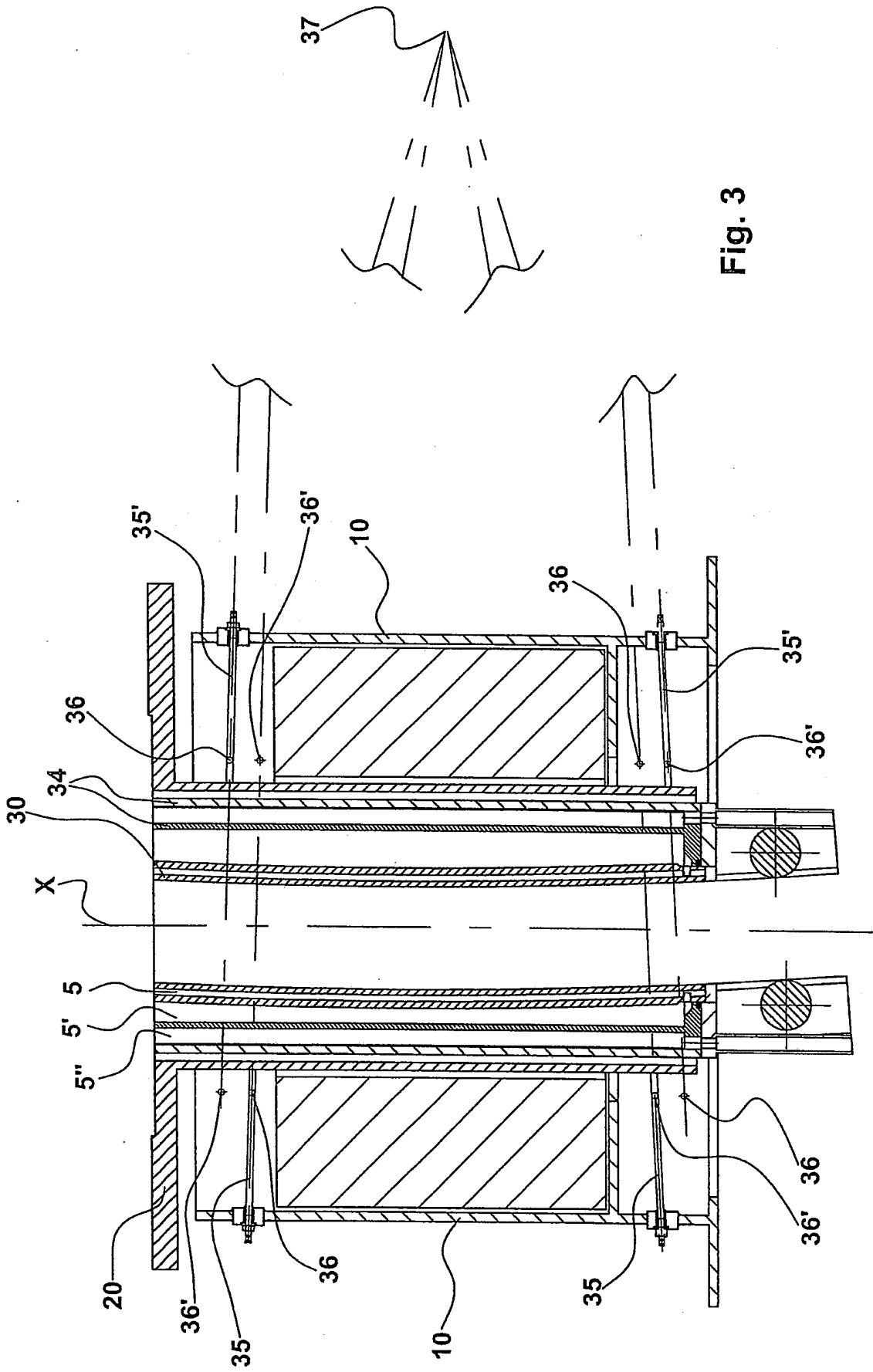


Fig. 3

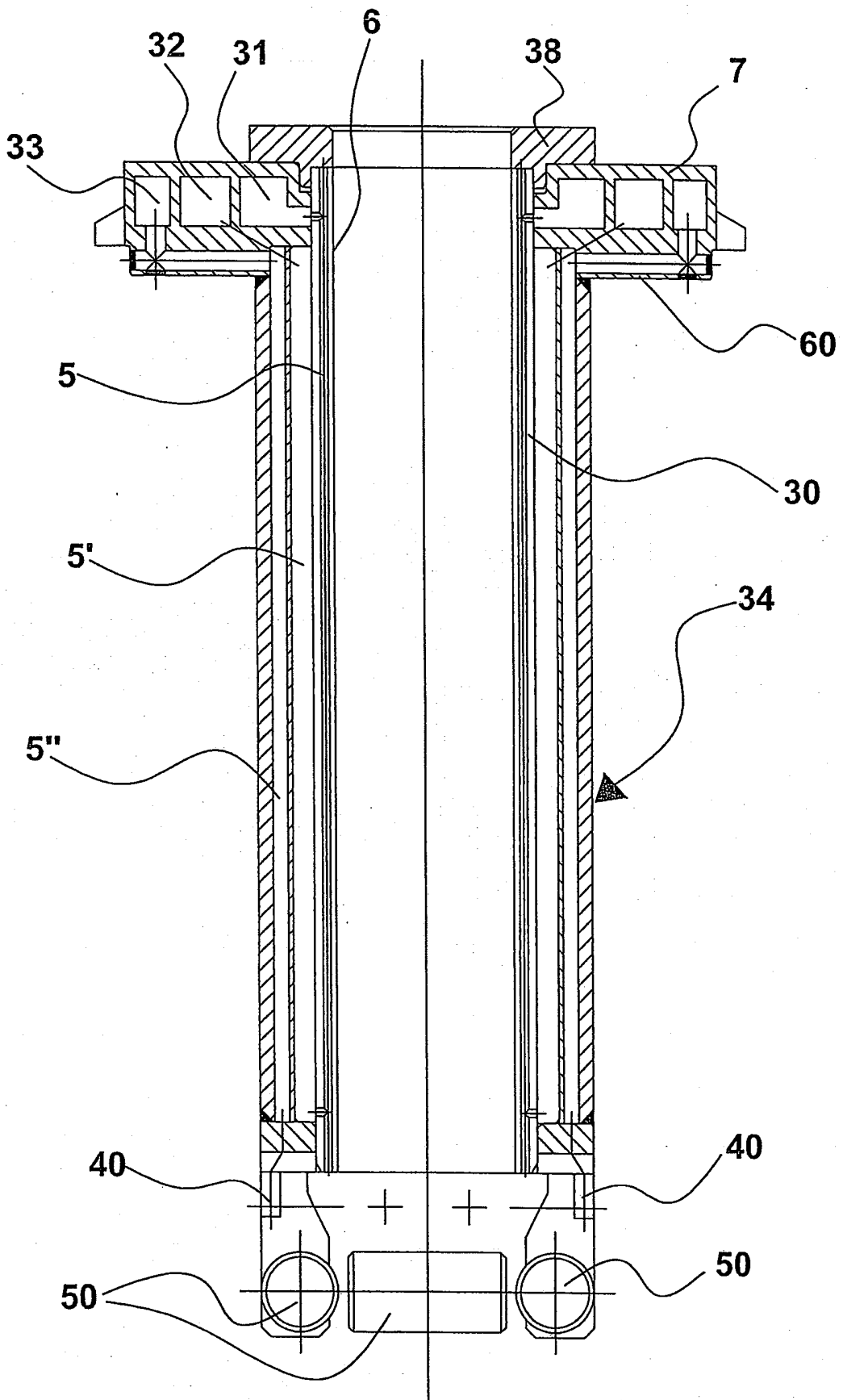


Fig. 4

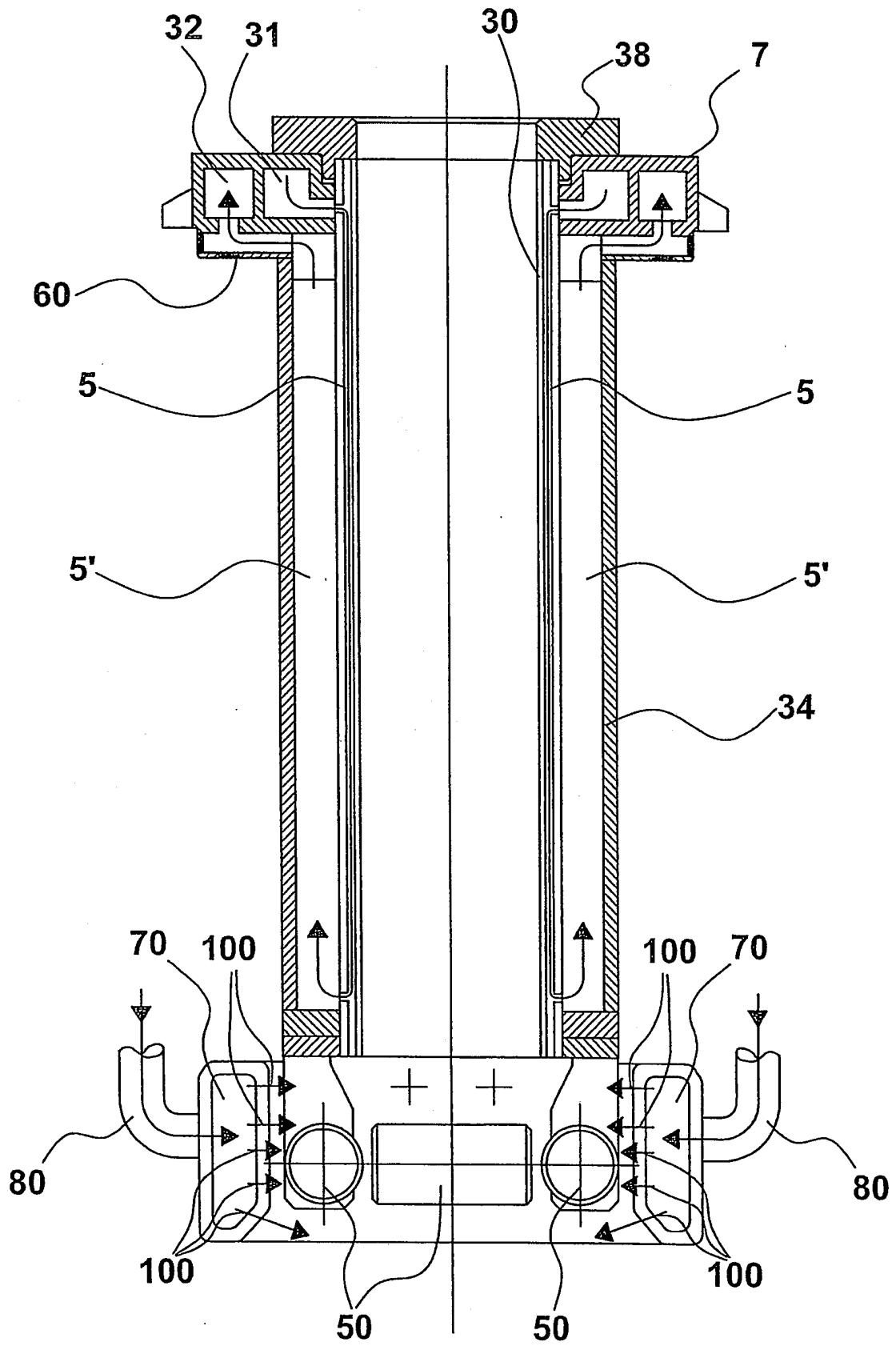


Fig. 5a

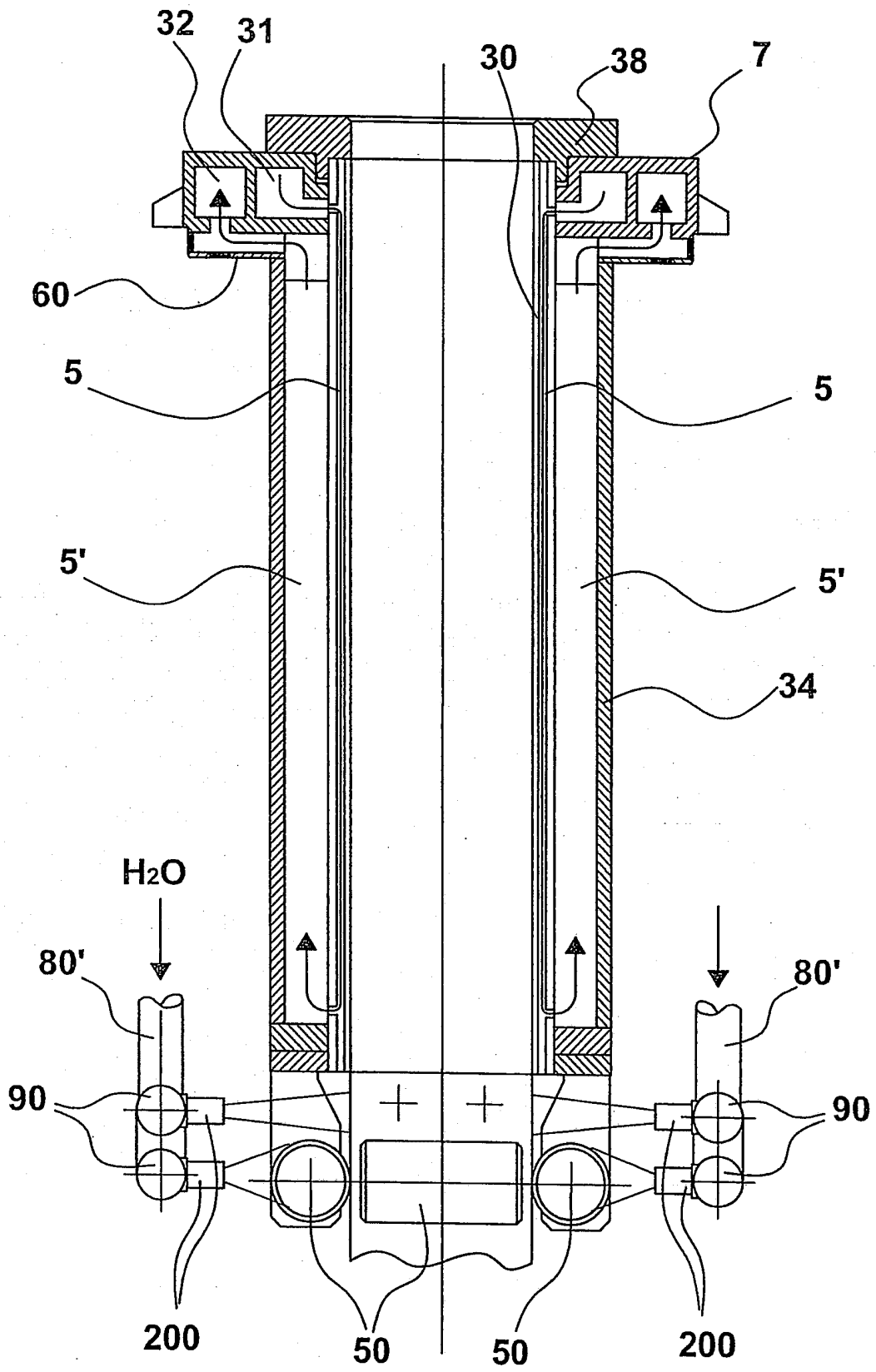


Fig. 5b

RESUMO**MESA DE OSCILAÇÃO**

5 A presente invenção refere-se a uma mesa de oscilação para plantas de produção de lingotes ou tarugos, compreendendo pares de barras, localizadas em pelo menos um plano horizontal, que constituem os elementos elásticos de suporte do cristalizador, permitindo, desta forma, uma

10 orientação ideal da oscilação deste exclusivamente na direção de fundição, os ditos pares de barras constituindo um sistema de haste de ligação - esteio atuando no dobramento que confere à mesa uma rigidez à torção e lateral muito alta. Possibilita uma alta precisão na

15 orientação do cristalizador, permitindo a estas oscilações mais amplas apenas na direção axial de fundição.