



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

(21) **PI 1101085-1 A2**

(22) Data de Depósito: 15/03/2011
(43) Data da Publicação: 18/12/2012
(RPI 2189)



(51) *Int.Cl.:*
B22C 9/03
B22C 25/00
B22D 47/02

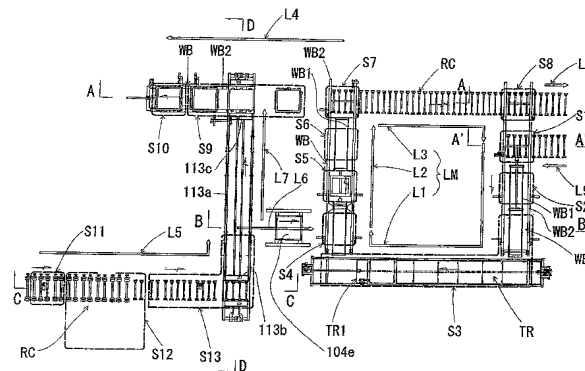
(54) **Título:** LINHA DE FUNDIÇÃO E MOLDAGEM A VÁCUO

(30) **Prioridade Unionista:** 03/08/2010 JP 2010-174715

(73) **Titular(es):** Sintokogio, LTD.

(72) **Inventor(es):** Takao Inoue, Yoshinobu Enomoto

(57) **Resumo:** LINHA DE FUNDIÇÃO E MOLDAGEM A VÁCUO. Esta invenção provê uma linha de fundição e de moldagem a vácuo que pode reduzir custos e melhorar a produtividade para a fabricação de fundidos pela automatização do transporte de caixas de vácuo e caixas de moldagem para posições para o processamento delas. A linha de fundição e de moldagem a vácuo compreende uma primeira linha de transporte L1 para o transporte de caixas de vácuo tendo um modelo, uma segunda linha de transporte L2 para o transporte de caixas de moldagem dispostas nas caixas de vácuo, uma terceira linha de transporte L3 para o transporte das caixas de vácuo tendo um modelo, onde as primeira, segunda e terceira linhas de transporte constituem uma linha de circulação principal que tem um formato de linha retangular, ainda compreendendo uma quarta linha de transporte L4 para o transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem, uma quinta linha de transporte L5 para o transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem a partir de uma área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele, uma linha para transporte de caixas de moldagem L6 para o transporte de caixas de moldagem vazias após a remoção de um fundido, e uma linha para o transporte de placas de moldagem L7 para o transporte das listas positivas para a posição para combinação de caixas de moldagem S9, cujas placas de moldagem são transportadas em conjunto com as caixas de moldagem vazias, onde estas linhas são constituídas por um transportador de viga oscilante, um atravessador, etc.



LINHA DE FUNDIÇÃO E MOLDAGEM A VÁCUOCampo Técnico

Esta invenção se refere a uma linha de fundição e de moldagem a vácuo para um processo selado a vácuo.

5 Antecedentes das Invenções

Se comparada com uma linha de fundição e de moldagem usando areia verde, conforme descrito no Documento de Patente 1, por exemplo, a linha de fundição e de moldagem a vácuo para um processo selado a vácuo tem uma vantagem, 10 porque o processo pode ser aplicado à fabricação de fundidos de tamanho grande.

Ainda, se comparada com um processo de fundição de molde de auto-endurecimento usando um aglutinante, conforme descrito no Documento de Patente 2, por exemplo, a linha de 15 fundição e de moldagem a vácuo para um processo selado a vácuo tem uma vantagem porque o processo não produz substâncias de resíduo ou gases perigosos.

Especificamente, a linha de fundição e de moldagem a vácuo pode ser aplicada à fabricação de fundidos de tamanho 20 grande e é um sistema amigável para o meio ambiente.

Para a linha de fundição e de moldagem a vácuo, são esperadas uma redução nos custos e uma melhoria na produtividade para a fabricação de fundidos pela 25 automatização do transporte de caixas de vácuo e caixas de moldagem para as posições para processamento delas.

Recentemente, tendo em vista preocupações ambientais, um agente de revestimento usando um solvente aquoso tende a ser usado, ao invés de um agente de revestimento usando um solvente alcoólico. Portanto, uma vez que se leva um longo 30 tempo para a secagem do agente de revestimento, é

necessário colocar uma pluralidade de estações para a secagem de um agente de revestimento (posições para secagem de um agente de revestimento). Assim, é difícil usar um sistema de circulação usando uma mesa rotativa para a linha de moldagem.

Documento de Patente 1: Publicação de Patente Japonesa Aberta N° 2009-50886.

Documento de Patente 2: Publicação de Patente Japonesa Aberta N° H7-132344.

10 Exposições de Invenções

A finalidade desta invenção é reduzir os custos e melhorar a produtividade para a fabricação de fundidos pela automatização do transporte de caixas de vácuo e caixas de moldagem para as posições, para processamento delas.

15 A linha de fundição e de moldagem a vácuo desta invenção compreende:

uma primeira linha de transporte para o transporte de caixas de vácuo tendo um modelo a partir de uma posição para a formação de um filme para uma posição para a regulagem de uma caixa de moldagem até uma posição para a aspensão de um agente de revestimento e uma pluralidade de posições para secagem do agente de revestimento,

20 uma segunda linha de transporte para transporte das caixas de moldagem dispostas nas caixas de vácuo a partir da posição para a regulagem de uma caixa de moldagem para uma posição para remoção de um modelo até uma posição para enchimento de areia de fundição e uma posição para a formação de um filme em uma superfície traseira de uma caixa de moldagem,

30 uma terceira linha de transporte para transporte das

caixas de vácuo tendo um modelo a partir da posição para remoção de um modelo para a posição para formação de um filme até uma posição para seleção e mudança de um modelo,

onde as primeira, segunda e terceira linhas de transporte constituem uma linha de circulação principal da linha de fundição e de moldagem a vácuo e um formato de linha retangular.

A linha de fundição e de moldagem a vácuo ainda compreende:

10 uma quarta linha de transporte para transporte da caixa de moldagem a partir da qual o modelo é removido na posição para remoção de um modelo para uma posição para combinação de caixas de moldagem, e para transporte de uma caixa de moldagem de componente superior de caixa de moldagem e de componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem a partir da posição para combinação de caixas de moldagem para uma posição para recebimento do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem em uma área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele, onde o componente superior de caixa de moldagem tendo um molde superior e o componente inferior de caixa de moldagem tendo um molde inferior são combinados com cada outro e colocados sobre a placa de moldagem na posição para combinação de caixas de moldagem,

20 uma quinta linha de transporte para transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem para uma posição para a retirada do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e

da placa de moldagem na área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele para uma posição para remoção de um fundido, e para transporte das caixas de moldagem vazias e da placa de moldagem a partir da posição para remoção de um fundido para uma posição para espera, até o próximo processo,

uma linha para transporte de caixas de moldagem para transporte de caixas de moldagem vazias a partir da posição para espera para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem, e

uma linha para transporte de placas de moldagem para transporte das placas de moldagem para a posição para combinação de caixas de moldagem, cujas placas de moldagem são transportadas em conjunto com as caixas de moldagem vazias a partir da posição para remoção de um fundido para a posição para espera.

A linha de circulação principal da linha de fundição e de moldagem a vácuo compreende dois transportadores de viga oscilante, os quais são colocados em paralelo e movidos em uma direção oposta a cada outra, e um atravessador ou transportador de rolo, o qual conecta as extremidades dos transportadores de viga oscilante, e constitui um formato de linha retangular. A quarta e a quinta linha de transporte, a linha para transporte de caixas de moldagem e a linha para transporte de placas de moldagem compreendem qualquer um dentre um transportador de viga oscilante, um atravessador, um transportador de rolo e um meio de içamento e transporte.

Efeitos de Invenções

Esta invenção realiza uma redução nos custos e um

melhoramento na velocidade do processo para a fabricação de fundidos pela automatização do transporte de caixas de vácuo e caixas de moldagem para as posições para processamento delas. Além das caixas de vácuo e das caixas de moldagem, as placas de moldagem podem ser transportadas de forma automática e efetiva.

Como resultado, se uma parada no succionamento da caixa de vácuo e da caixa de moldagem ocorrer, por causa de uma falta de potência, a areia de fundição poderá ser impedida de cair, o que é uma vantagem de placas de moldagem. Assim, esta invenção também provê uma vantagem de modo que operações seguras para a fabricação de fundidos de tamanho grande possam ser obtidas. Portanto, enquanto se obtém a vantagem das placas de moldagem, esta invenção realiza uma redução nos custos e um melhoramento na eficiência das operações para a fabricação de fundidos.

Breves Descrições dos Desenhos

A Fig. 1 é uma vista plana da linha de fundição e de moldagem a vácuo desta invenção, cuja vista mostra um esboço dela.

A Fig. 2 é uma vista plana da linha de fundição e de moldagem a vácuo desta invenção, a qual mostra um esboço de uma rota de transporte.

A Fig. 3 é uma vista em corte nas linhas A-A e A'-A' na Fig. 1.

A Fig. 4 é uma vista em corte na linha B-B na Fig. 1.

A Fig. 5 é uma vista em corte na linha C-C na Fig. 1.

A Fig. 6 é uma vista em corte na linha D-D na Fig. 1.

A Fig. 7 é composta por vistas em corte das caixas de vácuo e das caixas de moldagem em cada posição na linha de

fundição e de moldagem a vácuo, cujas vistas mostram esboços dos estados das caixas de vácuo e das caixas de moldagem.

Modalidades Preferidas das Invenções

5 Abaixo, uma linha de fundição e de moldagem a vácuo desta invenção é explicada, por meio de uma referência às figuras.

 A Fig. 1 é uma vista plana da linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 desta invenção. A Fig. 2 é uma vista
10 plana da linha de fundição e de moldagem a vácuo 1, a qual mostra esquematicamente um meio para transporte das caixas de vácuo, das caixas de moldagem e das placas de moldagem. As Fig. 3 a 6 são vistas em corte nas linhas A-A, B-B, C-C e D-D na Fig. 1, respectivamente. A Fig. 7 é composta por
15 vistas em corte das caixas de vácuo e das caixas de moldagem em cada posição na linha de fundição e de moldagem a vácuo 1, cujas vistas mostram esboços dos estados das caixas de vácuo e das caixas de moldagem.

 Conforme mostrado nas Fig. 1 a 6, a linha de fundição
20 e de moldagem a vácuo 1 desta invenção compreende uma primeira linha de transporte L1, uma segunda linha de transporte L2, e uma terceira linha de transporte L3. Estas linhas de transporte L1, L2 e L3 constituem uma linha de circulação principal LM da linha de fundição e de moldagem
25 a vácuo 1 e um formato de linha retangular.

 A primeira linha de transporte L1 transporta as caixas de vácuo 11 tendo um modelo 12 a partir de uma posição para a formação de um filme S1 para uma posição para a regulagem de uma caixa de moldagem S4 até uma posição para a aspensão
30 de um agente de revestimento S2 e uma pluralidade de

posições para a secagem do agente de revestimento S3, onde as "caixas de vácuo 11 tendo um modelo 12" correspondem às mostradas nas Fig. 7(a) a 7(d).

A segunda linha de transporte L2 transporta as caixas de moldagem 15 dispostas nas caixas de vácuo 11 a partir da posição para a regulagem de uma caixa de moldagem S4 para uma posição para remoção de um modelo S7 até uma posição para enchimento de areia de fundição S5 e uma posição para a formação de um filme em uma superfície traseira de uma caixa de moldagem S6, onde as "caixas de moldagem 15 dispostas nas caixas de vácuo 11" correspondem às mostradas nas Fig. 7(e) a 7(g).

A terceira linha de transporte L3 transporta as caixas de vácuo 11 tendo um modelo 12 a partir da posição para a remoção de um modelo S7 para a posição para a formação de um filme S1 até uma posição para a seleção e a mudança de um modelo S8.

A linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 ainda compreende uma quarta linha de transporte L4, uma quinta linha de transporte L5, uma linha para transporte de caixas de moldagem L6, e uma linha para o transporte de placas de moldagem L7.

A quarta linha de transporte L4 transporta a caixa de moldagem a partir da qual o modelo é removido na posição para a remoção de um modelo S7 para uma posição para combinação de caixas de moldagem S9, e transporta um componente superior de caixa de moldagem e um componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem a partir da posição para combinação de caixas de moldagem S9 até uma posição para o recebimento de um conjunto de um

componente superior de caixa de moldagem e um componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem S10 em uma área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele AC, onde o componente superior de caixa de moldagem tendo um molde superior e o componente inferior de caixa de moldagem tendo um molde inferior são combinados com cada outro e colocados na placa de moldagem na posição para combinação das caixas de moldagem S9.

A quinta linha de transporte L5 transporta o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem e a placa de moldagem a partir de uma posição para retirada deles S11 na área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele AC para uma posição para remoção de um fundido S12, e transporta as caixas de moldagem vazias e a placa de moldagem a partir da posição para remoção de um fundido S12 para uma posição para espera até o próximo processo S13, onde as caixas de moldagem se tornam vazias porque a areia de fundição e o fundido são removidos das caixas de moldagem na posição para remoção de um fundido S12.

A linha para transporte de caixas de moldagem L6 transporta as caixas de moldagem vazias a partir da posição para espera S13 para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4.

A linha para o transporte de placas de moldagem L7 transporta as caixas de moldagem para a posição para combinação de caixas de moldagem S9, cujas placas de moldagem são transportadas em conjunto com as caixas de moldagem vazias a partir da posição para remoção de um fundido S12 para a posição para espera S13.

A linha de circulação principal LM da linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 compreende dois transportadores de viga oscilante, os quais são posicionados em paralelo e se movem em uma direção oposta a cada outro, e um atravessador ou transportador de rolo, o qual conecta as extremidades dos transportadores de viga oscilante, e constitui um formato de linha retangular.

Por exemplo, conforme mostrado nas Fig. 1 e 2, as linhas de transporte paralelas dispostas nos lados esquerdo e direito da linha de circulação principal LM (uma linha de transporte compreendendo S8 → S1 → S2 → a primeira parte de S3 e uma linha de transporte compreendendo a última parte de S3 → S4 → S5 → S6 → S7) são compreendidas por um transportador de viga oscilante WB. As linhas de transporte dispostas no lado superior da linha de circulação principal LM (uma linha de transporte compreendendo S7 → S8) são compreendidas por um transportador de rolo RC. Ainda, as linhas de transporte dispostas no lado inferior da linha de circulação principal LM (uma linha de transporte compreendendo S3, a qual é a posição para secagem do agente de revestimento S3), são compreendidas por um atravessador TR. As Fig. 1 a 6 mostram um exemplo da combinação dos meios de transporte. Assim, a configuração da linha de transporte desta invenção não é limitada a isso.

Ainda, a quarta e a quinta linhas de transporte L4, L5, a linha para transporte de caixas de moldagem L6 e a linha para o transporte de placas de moldagem L7 da linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 compreendem qualquer um dentre o transportador de viga oscilante WB, o atravessador

TR, o transportador de rolo RC e um meio de içamento e transporte.

O transportador de viga oscilante WB é um meio de transporte que compreende vigas fixas WB1 e vigas móveis WB2. Este meio de transporte transporta um artigo a ser transportado etapa por etapa pela elevação do artigo que está posicionado nas vigas fixas WB1, pelo transporte dele por uma distância predeterminada, e pelo abaixamento dele sobre as vigas fixas WB1 por meio das vigas móveis WB2, por exemplo.

O atravessador TR é um meio de transporte que compreende mesas móveis, as quais podem alternar entre dois pontos predeterminados, e um meio para acionamento das mesas móveis para alternância delas. Este meio de transporte transporta um artigo a ser transportado pela colocação do artigo sobre a mesa móvel, tal como uma plataforma com rodas, disposta em trilhos, e pelo movimento da plataforma com rodas por meio de uma força de acionamento gerada por um cilindro ou por uma corrente de rolete e um motor elétrico.

O transmissor contínuo de rolo RC é um meio de transporte que compreende uma pluralidade de rolos. Este meio de transporte transporta um artigo disposto sobre os rolos pela rotação dos rolos.

O meio de içamento e transporte é um meio de transporte compreendendo um dispositivo móvel horizontalmente e dispositivos de sujeição, cujos dispositivos de sujeição são dispostos no dispositivo móvel horizontalmente e podem elevar e abaixar um artigo a ser transportado. Este meio de transporte transporta o artigo

pela elevação dele, pelo movimento horizontalmente dele e pelo abaixamento dele, enquanto se sujeita o artigo. Abaixo, como um exemplo do meio de transporte, os meios de içamento e transporte 104, 107, 112 são explicados, onde o
5 fraseado "horizontalmente" e "um dispositivo móvel horizontalmente" é definido como o conceito que inclui uma direção tendo uma inclinação pequena contra a superfície horizontal.

As caixas de vácuo 11 e as caixas de moldagem 15, as
10 quais são transportadas por meio de cada meio de transporte da linha de fundição e de moldagem a vácuo 1, têm uma pluralidade de válvulas automáticas. Ainda, o meio de transporte explicado nos parágrafos acima e um meio de elevação e abaixamento explicado mais tarde têm bombas e
15 válvulas de comutação conectadas às bombas, as quais são dispostas nas partes móveis ou nas partes fixas. Assim, as caixas de vácuo 11 e as caixas de moldagem 15 podem ser transportadas, elevadas e abaixadas, enquanto elas são postas sob vácuo.

20 A linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 ainda tem um meio de controle que compreende um computador para controle da velocidade e do sincronismo de cada meio de transporte, o que é da primeira à quinta linha de transporte L1 a L5, a linha para transporte de caixas de
25 moldagem L6 e a linha para o transporte de placas de moldagem L7. Este meio de controle pode obter uma automatização para transporte das caixas de vácuo, das caixas de moldagem e da placa de moldagem para as posições para processamento delas pelo controle do sincronismo para
30 acionamento de cada meio de transporte.

Abaixo, os processos em cada posição são explicados, cujas posições são onde as caixas de vácuo, as caixas de moldagem e a placa de moldagem são transportadas por meio de cada meio de transporte explicado como a linha de transporte L1 a L7.

Na posição para formação de um filme S1, conforme mostrado nas Fig. 7(b) e 7(c), um filme (13) é formado em um modelo 12 disposto em uma caixa de vácuo 11 que é posta sob vácuo. Um dispositivo para a formação de um filme 10 é colocado na posição para formação de um filme S1.

Na posição para a aspensão de um agente de revestimento S2, conforme mostrado na Fig. 7(d), um agente de revestimento 14 é aspergido sobre o filme 13, o qual é formado no modelo 12. A caixa de vácuo 11 é transportada a partir da posição para formação de um filme S1 para a primeira parte da pluralidade de posições para secagem do agente de revestimento S3 até a posição para a aspensão de um agente de revestimento S2 por meio de um transportador de viga oscilante WB.

Nas posições para secagem do agente de revestimento S3, o agente de revestimento aspergido sobre o filme 13 é seco. Uma pluralidade de posições para secagem do agente de revestimento é disposta na linha de fundição e de moldagem a vácuo 1. Especificamente, uma pluralidade de caixas de vácuo 11 é disposta nas posições para secagem do agente de revestimento S3, para a secagem do agente de revestimento. Ainda, uma pluralidade de capuzes 103 para sopro de ar aquecido, cujos capuzes 103 correspondem a cada caixa de vácuo 11, e um gerador do ar aquecido 103A são dispostos nas posições para secagem do agente de revestimento S3

(veja as Fig. 1 e 4).

Ainda, uma pluralidade de dispositivos de elevação e abaixamento (não mostrados) para elevação de cada caixa de vácuo 11 a partir da mesa móvel do atravessador TR e para
5 abaixamento dela sobre a mesa móvel, cujos dispositivos correspondem a cada capuz 103 para sopro de ar aquecido, são dispostos nas posições para secagem do agente de revestimento S3. A operação para transporte das caixas de vácuo 11 nas posições para secagem do agente de
10 revestimento S3 é realizada conforme se segue, por exemplo.

Em primeiro lugar, as mesas móveis do atravessador TR se movem para o lado esquerdo. A caixa de vácuo 11 que está disposta na posição de entrada das posições S3 é elevada pela viga móvel WB2 do transportador de viga oscilante WB
15 que está localizado no lado da posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4, cuja viga móvel WB2 é projetada em direção ao atravessador TR, e, então, é transportada. Quase ao mesmo tempo, outras caixas de vácuo 11 dispostas na mesa móvel do atravessador TR são elevadas por um meio
20 de elevação e abaixamento (não mostrado). Então, as mesas móveis do atravessador TR se movem para o lado direito. Em seguida, outras caixas de vácuo 11 que são elevadas pelo meio de elevação e abaixamento são abaixadas sobre as mesas móveis. Quase ao mesmo tempo, a caixa de vácuo 11 que é
25 elevada pela viga móvel WB2 do transportador de viga oscilante WB que está localizada no lado da posição para a aspersão de um agente de revestimento S2 é transportada acima da mesa móvel disposta na extremidade direita do atravessador TR, e, então, é abaixada sobre a mesa móvel.

30 Na posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4,

conforme mostrado na Fig. 7(e), uma caixa de moldagem 15 é combinada com a caixa de vácuo 11 pelo uso de pinos e buchas para combinação delas, de modo que a caixa de moldagem 15 circunde o modelo 12 disposto na caixa de vácuo 11. No parágrafo acima, é explicado que a caixa de moldagem 15 disposta na caixa de vácuo 11 é transportada pela segunda linha de transporte L2. Contudo, se a caixa de moldagem 15 e a caixa de vácuo 11 puderem ser transportadas enquanto a caixa de moldagem 15 é combinada com a caixa de vácuo 11 (incluindo o estado no qual a caixa de moldagem 15 é fixada à caixa de vácuo 11), um outro método de transporte poderá ser aplicado para transporte delas.

Especificamente, conforme mostrado na Fig. 4, um meio de içamento e de transporte 104 é disposto na posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4 e na posição para espera até um próximo processo S13, de modo a se conectarem ambas as posições S4 e S13.

O meio de içamento e de transporte 104 compreende, por exemplo, trilhos 104a, um dispositivo móvel 104b, tal como uma plataforma com rodas, cujo dispositivo 104b pode se mover horizontalmente sobre os trilhos 104a, e dois dispositivos de sujeição 104c, 104d, cujos dispositivos podem ascender livremente e descer espaçados do dispositivo móvel 104b.

Os dispositivos de sujeição 104c, 104d sujeitam a caixa de moldagem 15 ao pinçá-la. Os dispositivos de sujeição 104c, 104d podem transportar a caixa de moldagem vazia 15 a partir da posição para espera até um próximo processo S13 para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4 pelos movimentos da ascensão (ou içamento) do

dispositivo de sujeição, o movimento horizontal do dispositivo móvel 104b, o movimento da descida do dispositivo de sujeição e o movimento da liberação do dispositivo de sujeição.

5 Neste parágrafo, é explicado que dois dispositivos de sujeição 104c, 104d são usados para o meio de içamento e de transporte 104. Contudo, um único dispositivo de sujeição pode ser aplicado ao meio de içamento e de transporte 104.

10 Abaixo, uma vantagem do uso de dois dispositivos de sujeição 104c, 104d é explicada.

O dispositivo de sujeição 104c do meio de içamento e de transporte 104 eleva o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem dispostos na placa de moldagem 20 que está localizada na
15 posição para espera até um próximo processo S13, de modo que a placa de moldagem 20 seja deixada na posição S13. O dispositivo de sujeição 104c transporta o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem acima da mesa 104e e temporariamente os
20 posiciona sobre a mesa 104e, a qual é disposta no meio de içamento e de transporte 104, pelo abaixamento deles. Neste momento, o componente superior de caixa de moldagem 15A é disposto no lado inferior, e o componente inferior de caixa de moldagem 15B é disposto sobre o componente superior de
25 caixa de moldagem 15A. Esta relação da localização do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B é feita na posição para remoção de um fundido S12, o que é explicado mais tarde.

30 Incidentalmente, para simplificação da explicação, na

Fig. 7 e na explicação da Fig. 7, a mesma denotação "15" é usada para o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem, sem distinção deles.

5 Em seguida, o dispositivo de sujeição 104d eleva o componente inferior de caixa de moldagem que está disposto no lado superior do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem posicionado sobre a mesa 104e, move-o horizontalmente para
10 acima da posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4, e o abaixa sobre a posição S4. Como resultado, o componente inferior de caixa de moldagem é transportado para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4. Após o componente inferior de caixa de moldagem ser
15 combinado com a caixa de vácuo na posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4, o componente inferior de caixa de moldagem disposto sobre a caixa de vácuo é transportado para a posição para enchimento com areia de fundição S5 pelo transportador de viga oscilante, o que atua como a
20 segunda linha de transporte. Simultaneamente, uma outra caixa de vácuo é transportada para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4. Em seguida, o dispositivo de sujeição 104d transporta o componente superior de caixa de moldagem remanescente disposto sobre a mesa 104e para a
25 posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4.

 Uma vez que o meio de içamento e de transporte 104 tem dois dispositivos de sujeição 104c, 104d, enquanto o dispositivo de sujeição 104d transporta o componente superior de caixa de moldagem a partir da mesa 104e para a
30 posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4, o

dispositivo de sujeição 104c pode transportar um outro componente superior de caixa de moldagem e um outro componente inferior de caixa de moldagem a partir da posição para espera até um próximo processo S13 até a mesa 5 104e. Essa linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 tendo dois dispositivos de sujeição 104c, 104d pode melhorar a eficiência para a produção de moldes, porque as caixas de moldagem podem ser eficientemente transportadas para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4.

10 Conforme explicado nos parágrafos acima, o meio de içamento e de transporte 104 atua como a linha para transporte de caixas de moldagem L6. Especificamente, o meio de içamento e de transporte 104 posiciona uma caixa de moldagem sobre a caixa de vácuo que é transportada a partir 15 das posições para secagem do agente de revestimento S3 para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4. Então, a caixa de vácuo e a caixa de moldagem são combinadas. Conforme explicado nos parágrafos acima, na posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4, a 20 operação para combinação de um componente inferior de caixa de moldagem com a caixa de vácuo que tem um modelo para um molde inferior e a operação para combinação de um componente superior de caixa de moldagem com a caixa de vácuo que tem um modelo para um molde superior são 25 realizadas alternadamente.

Conforme mostrado na Fig. 7(f), na posição para enchimento com areia de fundição S5, a caixa de moldagem 15 disposta sobre a caixa de vácuo 11 é preenchida com areia de fundição 16. Especificamente, uma vez que um dispositivo 30 para suprimento de areia de fundição (não mostrado) e uma

mesa vibratória (não mostrada) são dispostos na posição para enchimento com areia de fundição S5, a caixa de moldagem é preenchida com a areia de fundição, enquanto a caixa de moldagem é vibrada.

5 Conforme mostrado na Fig. 7(g), na posição para formação de um filme sobre uma superfície traseira de uma caixa de moldagem S6, um filme 17 para cobertura da superfície traseira da caixa de moldagem 15, cuja superfície traseira é oposta à superfície em que o modelo 10
12 é colocado, é formado. Então, o interior da caixa de moldagem 15 é posto sob vácuo. Especificamente, um dispositivo para a formação de um filme 106 é disposto nesta posição S6. Assim, o filme 17 para cobertura da superfície traseira da caixa de moldagem 15 é formado por
15 meio do dispositivo para a formação de um filme 106.

Conforme mostrado na Fig. 7(h), na posição para remoção de um modelo S7, a pressão na caixa de vácuo 11 é retornada para a pressão atmosférica pela parada do vácuo, enquanto o interior da caixa de moldagem 15 está sendo
20 posto sob vácuo. Simultaneamente, o molde, o qual é formado na caixa de moldagem 15 pelo endurecimento da areia de fundição pelo vácuo na caixa de moldagem 15, é separado da caixa de vácuo 11 tendo o modelo 12. Na posição para remoção de um modelo S7 e na posição para combinação de
25 caixas de moldagem S9, conforme mostrado na Fig. 3, o meio de içamento e de transporte 107 é disposto, dispositivo móvel modo que o meio 107 conecte as duas posições S7 e S9.

Por exemplo, o meio de içamento e de transporte 107
30 compreende trilhos 107a, um dispositivo móvel 107b, tal

como uma plataforma com rodas, cujo dispositivo 107b pode se mover horizontalmente sobre os trilhos 107a, um dispositivo de sujeição 107c, cujo dispositivo pode ascender livremente em direção a e descer para longe do dispositivo móvel 107b.

O dispositivo de sujeição 107c sujeita a caixa de moldagem 15 pelo pinçamento dela. Pela elevação do dispositivo de sujeição 107c, enquanto ele sujeita a caixa de moldagem 15, o molde, o qual é formado no interior da caixa de moldagem 15, pode ser separado do modelo 12 disposto na caixa de vácuo 11, a pressão em cuja caixa 11 é retornada para a pressão atmosférica pela parada do vácuo da caixa 11.

A caixa de moldagem 15 que é sujeitada pelo dispositivo de sujeição 107c é transportada para a extremidade de topo 9 pelo transporte horizontalmente do dispositivo móvel 107b. A caixa de vácuo remanescente 11 é transportada para a posição para a seleção e a mudança de um modelo S8 pela terceira linha de transporte L3, a qual é constituída pelo transportador de rolo RC. Uma mesa para posicionamento temporariamente do componente superior de caixa de moldagem pós o componente superior de caixa de moldagem ser virado também é disposta no meio de içamento e de transporte 107.

Quando o modelo 12 é removido do componente inferior de caixa de moldagem 15B na posição para remoção de um modelo S7, o componente inferior de caixa de moldagem 15B é virado e, então, é colocado sobre a placa de moldagem 20 disposta na posição para combinação de caixas de moldagem S9 pelo meio de içamento e de transporte 107, onde a placa

de moldagem 20 é transportada para a posição para combinação de caixas de moldagem S9 por meio da linha para o transporte de placas de moldagem L7.

Ainda, quando o modelo 12 é removido do componente superior de caixa de moldagem 15A na posição para remoção de um modelo S7, o componente superior de caixa de moldagem 15A é virado e, então, é posicionado sobre a mesa 107e pelo meio de içamento e de transporte 107. A mesa 107e permite que o molde no componente superior de caixa de moldagem seja visualmente inspecionado, por exemplo. O componente superior de caixa de moldagem 15A disposto sobre a mesa 107e é virado de novo e, então, transportado acima e posicionado sobre o componente inferior de caixa de moldagem 15B disposto na posição para combinação de caixas de moldagem S9. Então, o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B são combinados, conforme explicado abaixo.

Na posição para a seleção e a mudança de um modelo S8, os modelos são mudados com base em sinais a partir do meio de controle. Especificamente, a linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 ainda tem uma linha para retorno de modelos L8, cuja transporta a caixa de vácuo tendo um modelo a partir da posição para a seleção e a mudança de um modelo S8 para uma posição para armazenamento de modelos SA, e uma linha para suprimento de modelos L9, cuja linha transporta a caixa de vácuo tendo um outro modelo a partir da posição para armazenamento de modelos SA para a posição para formação de um filme S1.

Por exemplo, a linha para retorno de modelos L8 e a linha para suprimento de modelos L9 são compreendidas por

um transportador de rolo RC. Contudo, o meio de transporte daquelas linhas L8, L9 não está limitado ao transportador de rolo RC. Outros meios de transporte podem ser aplicados àquelas linhas L8, L9.

5 Quando um sinal para mudança de um modelo é introduzido, o transportador de rolo RC da linha para retorno de modelos L8 transporta a caixa de vácuo 11 disposta na posição para a seleção e a mudança de um modelo S8 para a posição para armazenamento de modelos SA.
10 Simultaneamente, o transportador de rolo RC da linha para suprimento de modelos L9 transporta a caixa de vácuo necessária 11 disposta na posição SA para a posição para formação de um filme S1.

Quando nenhum sinal para mudança de um modelo é
15 introduzido, a linha para retorno de modelos L8 e a linha para suprimento de modelos L9 não são acionadas. Ao invés disso, o transportador de viga oscilante WB da primeira linha de transporte L1 transporta a caixa de vácuo 11 disposta na posição S8 para a posição para formação de um
20 filme S1.

Estas operações são controladas pelo meio de controle com base nos sinais introduzidos para o meio de controle por um usuário ou sinais programados preliminarmente no meio de controle.

25 Conforme explicado nos parágrafos acima, na linha de circulação principal LM, uma caixa de vácuo 11 ou uma caixa de vácuo 11 com uma caixa de moldagem 15 é circulada.

Em seguida, a caixa de moldagem a partir da qual o modelo 12 disposto na caixa de vácuo 11 é removido na
30 posição para remoção de um modelo S7 é explicada.

Na posição para combinação de caixas de moldagem S9, conforme mostrado na Fig. 7(i), o componente inferior de caixa de moldagem 15B tendo um molde inferior formado no interior dele e o componente superior de caixa de moldagem 15A tendo um molde superior formado no interior dele são empilhados na placa de moldagem 20, que é transportada a partir da linha para o transporte de placas de moldagem L7, onde as caixas de moldagem 15A, 15B são alternadamente transportadas a partir da posição para remoção de um modelo S7 para a posição S9. Então, um conjunto de um molde superior e um inferior é completado pela junção do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B a serem transportados com a placa de moldagem 20 para a posição para recebimento de um conjunto de um componente superior de caixa de moldagem e um componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem S10.

O dispositivo de sujeição 107c do meio de içamento e de transporte 107 tem uma função para virar uma caixa de moldagem. Assim, o meio de içamento e de transporte 107 transporta o componente inferior de caixa de moldagem 15B tendo um molde inferior formado em seu interior, enquanto vira o componente inferior de caixa de moldagem 15B, quando é transportado a partir da posição para remoção de um modelo S7 para a posição para combinação de caixas de moldagem S9.

Ainda, o meio de içamento e de transporte 107 transporta o componente superior de caixa de moldagem 15A tendo um molde superior formado no interior dele sobre o componente inferior de caixa de moldagem 15B tendo um molde

inferior formado nele, quando o componente superior de caixa de moldagem 15A for transportado a partir da posição para remoção de um modelo S7 para a posição para combinação de caixas de moldagem S9.

5 Ainda, o meio de içamento e de transporte 107 tem um meio de manipulação 107d para encaixe de um grampo de gancho, o qual é disposto no lado do componente superior de caixa de moldagem 15A, e um pino de grampeamento, o qual é disposto no lado do componente inferior de caixa de moldagem 15B. O meio de manipulação 107d une o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B após o posicionamento do componente superior de caixa de moldagem 15A sobre o componente inferior de caixa de moldagem 15B.

15 O componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B, os quais incluem o molde superior e o inferior em seus interiores, respectivamente, e que são transportados para a posição para recebimento de um conjunto de um componente superior de caixa de moldagem e um componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem S10 são adicionalmente transportados para a área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele AC. Um outro meio de içamento e de transporte (não mostrado) compreendendo um guindaste de curso aéreo, o qual pode ser acionado de forma automática ou manual, é usado para o transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B entre a posição S10 e área AC.

30 Para vazamento de um metal fundido nos moldes e para resfriá-lo, um dispositivo para vazamento de um metal

fundido (não mostrado) é disposto na área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele AC. Na área AC, também é possível automatizar o transporte das caixas de moldagem pelo equipamento de um atravessador ou um meio de transporte do tipo de empurrar, o qual pode ser automatizado, onde o meio de transporte do tipo de empurrar compreende um par de cilindros, especificamente, um cilindro para empurrar um artigo a ser transportado e um outro cilindro para amortecimento do artigo. O artigo a ser transportado é movido em direção ao cilindro para amortecimento dele pela extensão do cilindro para empurrá-lo e pela contração do cilindro para amortecimento dele.

Após o vazamento de um metal fundido em moldes e o resfriamento dele, o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem são transportados para a posição para retirada do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem S11 por um outro meio de içamento e de transporte (não mostrado), o qual pode ser acionado de forma automática ou manual.

Na posição para remoção de um fundido S12, após a remoção dos filmes formados na superfície traseira do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B, conforme mostrado na Fig. 7(j), o fundido formado no molde é removido das caixas de moldagem pela parada do vácuo no interior das caixas de moldagem. Então, as caixas de moldagem 15A, 15B, as quase se tornam vazias no processo para remoção do fundido, e a placa de moldagem 20 são transportadas para a posição para espera até um próximo processo S13.

Especificamente, conforme mostrado na Fig. 5, o meio de içamento e de transporte 112 é disposto na posição para remoção de um fundido S12, de modo que o meio de içamento e de transporte 112 se estenda em uma direção perpendicular à quinta linha de transporte L5.

O meio de içamento e de transporte 112 compreende trilhos, um dispositivo móvel 112b, tal como uma plataforma com rodas, cujo dispositivo 112b pode se mover horizontalmente sobre os trilhos, e um dispositivo de sujeição 112c, cujo dispositivo pode ascender livremente em direção a e descer para longe do dispositivo móvel 112b.

O meio de içamento e de transporte 112 transporta o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B dispostos na placa de moldagem 20 na direção perpendicular à quinta linha de transporte L5, e, então, remove o fundido das caixas de moldagem 15A, 15B pela parada do vácuo no interior das caixas de moldagem 15A, 15B. Um meio para recuperação de areia de fundição é disposto sob a posição para remoção de um fundido S12.

Os produtos obtidos na posição S12 são resfriados, e, então, armazenados em um suporte para produtos (não mostrado) por um meio de transporte, tal como uma empilhadeira.

O componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem vazios 15A, 15B após a remoção do fundido são de novo retornados para a placa de moldagem 20 que é deixada na quinta linha de transporte L5, e, então, são transportados para a posição para espera até um próximo processo S13 por meio do

transportador de rolo da quinta linha de transporte L5. Neste momento, o componente superior de caixa de moldagem 15A está posicionado sobre a placa de moldagem 20, e o componente inferior de caixa de moldagem 15B está
5 posicionado sobre o componente inferior de caixa de moldagem 15B.

Um meio de transporte para ajuste do sincronismo de transporte 113 é disposto na posição para espera até um próximo processo S13, cujo meio 113 permite que uma
10 pluralidade de conjuntos vazios de componente superior de caixa de moldagem e componente inferior de caixa de moldagem 15A, 15B dispostos sobre as placas de moldagem 20 espere para ser transportada para as próximas posições, e cujo meio é explicado mais tarde. O meio de transporte para
15 ajuste do sincronismo de transporte 113 ajusta o sincronismo para suprimento de caixas de moldagem 15A, 15B para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4 e o sincronismo para suprimento das placas de moldagem 20 para a posição para combinação de caixas de moldagem S9 por
20 meio da linha para o transporte de placas de moldagem L7.

Especificamente, conforme mostrado na Fig. 6, na posição para espera até um próximo processo S13 e na posição para combinação de caixas de moldagem S9, os trilhos 113a, os quais conectam as posições S13 e S9, e uma
25 primeira e uma segunda plataforma com rodas 113b, 113c, as quais podem se mover sobre os trilhos 113a são colocadas.

Em outras palavras, uma parte da quinta linha de transporte L5 e a linha para o transporte de placas de moldagem L7 compreendem um atravessador, o qual é
30 constituído pelas primeira e segunda plataformas com rodas

113b, 113c atuando como duas mesas móveis, cujas plataformas 113b, 113c se movem nos trilhos comuns 113a.

Um dispositivo para elevação e abaixamento de uma placa de moldagem 113d é disposto na posição acima dos trilhos 113a que corresponde à linha para o transporte de placas de moldagem L7. O dispositivo 113d pode elevar a placa de moldagem a partir das primeira e segunda plataformas com rodas 113b, 113c e pode abaixá-la sobre elas. O dispositivo 113d tem um dispositivo de sujeição 113e, o qual pode ascender e descer e pode sujeitar a placa de moldagem 20. O dispositivo 113d eleva a placa de moldagem 20 a partir da primeira plataforma com rodas 113b da quinta linha de transporte L5, atua como uma mesa móvel, e a mantém. Então, o dispositivo 113b abaixa a placa de moldagem 20 sobre a segunda plataforma com rodas 113c da linha para o transporte de placas de moldagem L7, atuando como uma mesa móvel.

Os trilhos 113a, as primeira e segunda plataformas com rodas 113b, 113c e o dispositivo para elevação e abaixamento de uma placa de moldagem 113d constituem o meio de transporte para ajuste do sincronismo de transporte 113. Nos parágrafos acima, é explicado que o meio de transporte 113 tem as duas plataformas com rodas 113b, 113c. Também é possível que o meio de transporte 113 tenha apenas uma plataforma com rodas pela constituição dela de modo que tenha todas as funções das duas plataformas com rodas 113b, 113c.

Contudo, conforme explicado nos parágrafos acima, há a vantagem a seguir de uso das duas plataformas com rodas 113b, 113c.

Em uma comparação com o meio de transporte para ajuste do sincronismo de transporte 113 tendo apenas uma plataforma com rodas, o meio de transporte 113 não apenas pode reduzir o tempo para transporte, mas também ajustar o

5 sincronismo para suprimento das caixas de moldagem 15A, 15B para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4 e o sincronismo para suprimento das placas de moldagem 20 para a posição para combinação de caixas de moldagem S9, de modo que elas sejam supridas quando necessário.

10 Especificamente, para o meio de transporte para ajuste do sincronismo de transporte 113 tendo as primeira e segunda plataformas com rodas 113b, 113c, quando as caixas de moldagem vazias 15A, 15B e a placa de moldagem 20 que são

15 transportadas ao mesmo tempo a partir da quinta linha de transporte L5 são transportadas para a posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4 e para a posição para combinação de caixas de moldagem S9 por meio da linha para transporte de caixas de moldagem L6 e da linha para o transporte de placas de moldagem L7, respectivamente, o

20 dispositivo para elevação e abaixamento de uma placa de moldagem 113d pode atuar como um armazenador temporário pela manutenção da placa de moldagem 20. Isto permite que o meio de transporte 113 ajuste o sincronismo para suprimento das caixas de moldagem 15A, 15B para a posição para

25 regulagem de uma caixa de moldagem S4 e o sincronismo para suprimento das placas de moldagem 20 para a posição para combinação de caixas de moldagem S9 por meio da linha para o transporte de placas de moldagem L7. Assim, na posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4 e na posição

30 para combinação de caixas de moldagem S9, uma perda de

tempo na espera pela chegada das caixas de moldagem ou da placa de moldagem não é causada.

Conforme explicado nos parágrafos acima, a linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 desta invenção compreende a primeira linha de transporte L1, a segunda linha de transporte L2 e a terceira linha de transporte L3, cujas linhas de transporte L1, L2 e L3 constituem uma linha de circulação principal LM. Ainda, a linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 compreende a quarta linha de transporte L4, a quinta linha de transporte L5, a linha para transporte de caixas de moldagem L6 e a linha para o transporte de placas de moldagem L7.

A linha de circulação principal LM da linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 compreende dois transportadores de viga oscilante WB, os quais são posicionados em paralelo e se movem em uma direção oposta a cada outro, e um atravessador TR ou um transportador de rolo RC, o qual conecta as extremidades dos transportadores de viga oscilante WB, e constitui um formato de linha retangular.

A linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 tendo a configuração explicada nos parágrafos acima realiza uma redução nos custos e um melhoramento na produtividade dos processos para a fabricação de fundidos pela automatização do transporte de caixas de vácuo 11 e das caixas de moldagem 15 para as posições para processamento delas.

A razão para o efeito é a seguinte: especificamente, no equipamento para a linha de fundição e de moldagem a vácuo usando um método de moldagem a vácuo, uma vez que uma combinação dos transportadores de viga oscilante WB, do

atravessador TR, etc. é aplicada à linha de fundição e de moldagem a vácuo 1, torna-se possível constituir a linha de circulação principal LM automatizada, onde os transportadores de viga oscilante WB e os atravessadores TR 5 têm características vantajosas de alta acurácia no transporte por uma distância e de capacidade de ajustar o sincronismo para o transporte de artigos a serem transportados e de facilidade de posicionamento de válvulas de comutação para colocação sob vácuo das caixas de 10 moldagem, etc.

Ainda, uma vez que a linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 desta invenção pode ter uma pluralidade de posições para a secagem do agente de revestimento S3 pela substituição da linha de circulação principal LM tendo um 15 formato de linha retangular, torna-se possível manter um tempo suficiente para a secagem do agente de revestimento. Assim, se um agente de revestimento usando um solvente aquoso for usado na linha de fundição e de moldagem a vácuo 1, torna-se possível efetivamente operar o sistema para a 20 fabricação dos fundidos.

Uma vez que, além das caixas de vácuo 11 e das caixas de moldagem 15, as projeções 210 podem ser transportadas de modo automático e efetivo pela linha de fundição e de moldagem a vácuo 1, se uma sucção das caixas de vácuo 11 25 das caixas de moldagem 15 parar, por causa de uma falha de energia durante a operação do sistema, pode-se evitar que a areia de fundição caia. Assim, a linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 também realiza uma redução nos custos e um melhoramento na produtividade dos processos para a 30 fabricação de fundidos, enquanto operações seguras para a

fabricação de fundidos de tamanho grande podem ser obtidas.

A linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 desta invenção compreende uma combinação do meio de transporte a partir da posição para remoção de um modelo S7 para a
5 posição para a seleção e a mudança de um modelo S8, cujo meio de transporte usa um transportador de rolo RC, e do meio de transporte a partir da posição para a seleção e a mudança de um modelo S8 para a posição para remoção de um modelo S7 através da posição para formação de um filme S1,
10 da posição para a aspensão de um agente de revestimento S2, da pluralidade de posições para secagem do agente de revestimento S3, da posição para regulagem de uma caixa de moldagem S4, da posição para enchimento com areia de fundição S5 e da posição para formação de um filme sobre
15 uma superfície traseira de uma caixa de moldagem S6, cujo meio de transporte usa um transportador de viga oscilante WB e um atravessador TR.

A razão para a combinação do meio de transporte ser usada para a linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 é
20 conforme se segue: especificamente, um transportador de rolo RC é usado para a rota de transporte que não requer uma colocação sob vácuo das caixas de vácuo 11 e das caixas de moldagem 15, e um transportador de viga oscilante WB e um atravessador TR são usados para a rota de transporte que
25 requer uma colocação sob vácuo das caixas de vácuo 11 e das caixas de moldagem 15, onde os transportadores de viga oscilante WB e os atravessadores TR têm características vantajosas de alta acurácia no transporte por uma distância e de capacidade de ajustar o sincronismo para o transporte
30 de artigos a serem transportados e de facilidade de

posicionamento de válvulas de comutação para colocação sob vácuo das caixas de moldagem, etc.

A linha de fundição e de moldagem a vácuo 1 tendo a configuração explicada nos parágrafos acima realiza uma
 5 redução nos custos enquanto opera o sistema e um
 melhoramento na produtividade dos processos para a
 fabricação de fundidos, e também simplifica o sistema, pela
 automatização do transporte das caixas de vácuo 11 e das
 caixas de moldagem 15.

10 De uma forma similar, uma vez que a linha de fundição
 e de moldagem a vácuo 1 tem o meio de transporte a partir
 da posição para retirada do componente superior de caixa de
 moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da
 placa de moldagem S11 até pelo menos uma parte da posição
 15 para espera até um próximo processo S13 através da posição
 para remoção de um fundido S12, cujo meio de transporte usa
 um transportador de rolo, a linha de fundição e de moldagem
 a vácuo 1 realiza uma redução nos custos enquanto opera o
 sistema e um melhoramento na produtividade dos processos
 20 para a fabricação de fundidos, e também simplifica o
 sistema, pela automatização do transporte das caixas de
 vácuo 11 e das caixas de moldagem 15.

Explicação das Denotações

1	uma linha de fundição e de moldagem a vácuo 1
25 11	uma caixa de vácuo
12	um modelo
15	uma caixa de moldagem
15A	um componente superior de caixa de moldagem
15B	um componente inferior de caixa de moldagem
30 20	uma placa de moldagem

- S1 uma posição para formação de um filme
- S2 uma posição para a aspensão de um agente de revestimento
- S3 posições para secagem do agente de revestimento
- 5 S4 uma posição para regulagem de uma caixa de moldagem
- S5 uma posição para enchimento com areia de fundição
- S6 uma posição para formação de um filme sobre uma superfície traseira de uma caixa de moldagem
- 10 S7 uma posição para remoção de um modelo
- S8 uma posição para a seleção e a mudança de um modelo
- S9 uma posição para combinação de caixas de moldagem
- S10 uma posição para recebimento de um conjunto de
- 15 um componente superior de caixa de moldagem e um componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem
- S11 uma posição para retirada do componente superior de caixa de moldagem e do componente
- 20 inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem
- S12 uma posição para remoção de um fundido

REIVINDICAÇÕES

1. Linha de fundição e de moldagem a vácuo, caracterizada por compreender:

5 uma primeira linha de transporte para o transporte de caixas de vácuo tendo um modelo a partir de uma posição para a formação de um filme para uma posição para a regulagem de uma caixa de moldagem até uma posição para a aspersão de um agente de revestimento e uma pluralidade de posições para secagem do agente de revestimento,

10 uma segunda linha de transporte para transporte das caixas de moldagem dispostas nas caixas de vácuo a partir da posição para a regulagem de uma caixa de moldagem para uma posição para remoção de um modelo até uma posição para enchimento de areia de fundição e uma posição para a
15 formação de um filme em uma superfície traseira de uma caixa de moldagem,

uma terceira linha de transporte para transporte das caixas de vácuo tendo um modelo a partir da posição para remoção de um modelo para a posição para formação de um
20 filme até uma posição para seleção e mudança de um modelo,

onde as primeira, segunda e terceira linhas de transporte constituem uma linha de circulação principal da linha de fundição e de moldagem a vácuo e um formato de linha retangular,

25 uma quarta linha de transporte para transporte da caixa de moldagem a partir da qual o modelo é removido na posição para remoção de um modelo para uma posição para combinação de caixas de moldagem, e para transporte de uma caixa de moldagem de componente superior de caixa de
30 moldagem e de componente inferior de caixa de moldagem e

uma placa de moldagem a partir da posição para combinação de caixas de moldagem para uma posição para recebimento do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem em uma
5 área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele, onde o componente superior de caixa de moldagem tendo um molde superior e o componente inferior de caixa de moldagem tendo um molde inferior são combinados com cada outro e colocados sobre a placa de moldagem na posição para
10 combinação de caixas de moldagem,

uma quinta linha de transporte para transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem para uma posição para a retirada do componente superior de caixa
15 de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem na área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele para uma posição para remoção de um fundido, e para transporte das caixas de moldagem vazias e da placa de moldagem a partir da posição para
20 remoção de um fundido para uma posição para espera, até o próximo processo,

uma linha para transporte de caixas de moldagem para transporte de caixas de moldagem vazias a partir da posição para espera para a posição para regulagem de uma caixa de
25 moldagem, e

uma linha para transporte de placas de moldagem para transporte das placas de moldagem para a posição para combinação de caixas de moldagem, cujas placas de moldagem são transportadas em conjunto com as caixas de moldagem
30 vazias a partir da posição para remoção de um fundido para

a posição para espera,

onde a linha de circulação principal da linha de fundição e de moldagem a vácuo compreende dois transportadores de viga oscilante, os quais são colocados em paralelo e movidos em uma direção oposta a cada outra, e um atravessador ou transportador de rolo, o qual conecta as extremidades dos transportadores de viga oscilante, e constitui um formato de linha retangular, e

onde a quarta e a quinta linha de transporte, a linha para transporte de caixas de moldagem e a linha para transporte de placas de moldagem compreendem qualquer um dentre um transportador de viga oscilante, um atravessador, um transportador de rolo e um meio de içamento e transporte.

2. Linha de fundição e de moldagem a vácuo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de um meio de transporte a partir da posição para a remoção de um modelo para a posição para seleção e mudança de um modelo compreender o transportador de rolo, e

onde um meio de transporte a partir da posição para a formação de um filme para a posição para remoção de um modelo até a posição para aspersão de um agente de revestimento, a pluralidade de posições para secagem do agente de revestimento, a posição para a regulagem de uma caixa de moldagem, a posição para enchimento com areia de fundição e a posição para a formação de um filme na superfície traseira de uma caixa de moldagem compreende uma combinação do transportador de viga oscilante e do atravessador.

3. Linha de fundição e de moldagem a vácuo, de acordo

com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de um meio de transporte a partir da posição para retirada do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem e da placa de moldagem na
5 área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele para pelo menos uma parte da posição para espera até um próximo processo até a posição para remoção de um modelo compreender o transportador de rolo.

4. Linha de fundição e de moldagem a vácuo, de acordo
10 com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato da linha para transporte de caixas de moldagem compreender o meio de içamento e de transporte tendo dois dispositivos de sujeição.

5. Linha de fundição e de moldagem a vácuo, de acordo
15 com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de uma parte da quinta linha de transporte e da linha para transporte de placas de moldagem compreender o atravessador, o qual é constituído por duas mesas móveis, as quase se movem em trilhos comuns, e

20 onde um dispositivo para elevação e abaixamento de uma placa de moldagem é disposto em uma posição acima dos trilhos que corresponde à linha para transporte de placas de moldagem, cujo dispositivo eleva a placa de moldagem a partir da mesa móvel da quinta linha de transporte e abaixa
25 a placa de moldagem sobre a mesa móvel da linha para o transporte de placas de moldagem.

6. Linha de fundição e de moldagem a vácuo, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, caracterizada pelo fato de:

um filme ser formado em um modelo disposto em uma
30 caixa de vácuo que é posta sob vácuo na posição para a

formação de um filme,

onde um agente de revestimento é aspergido sobre o filme, o qual é formado sobre o modelo na posição para aspersão de um agente de revestimento,

5 onde o agente de revestimento aspergido sobre o filme é seco na posição para a secagem do agente de revestimento,

onde a caixa de moldagem é combinada com a caixa de vácuo, de modo que a caixa de moldagem circunde o modelo na posição para regulagem de uma caixa de moldagem,

10 onde a caixa de moldagem disposta na caixa de vácuo é preenchida com areia de fundição na posição para enchimento com areia de fundição,

onde um filme para cobertura da superfície traseira da caixa de moldagem, cuja superfície traseira é oposta à superfície em que o modelo é colocado é formado, e, então, 15 o inferior da caixa de moldagem é posto sob vácuo na posição para formação de um filme sobre uma superfície traseira de uma caixa de moldagem,

onde a pressão na caixa de vácuo é retornada para a 20 pressão atmosférica pela parada do vácuo na caixa, enquanto o interior da caixa de moldagem está sob vácuo, e, simultaneamente, um molde, o qual é formado na caixa de moldagem pelo endurecimento da areia de fundição pela colocação sob vácuo da areia colocada na caixa de moldagem, 25 é separado da caixa de vácuo tendo o modelo na posição para a remoção de um modelo,

onde na posição para combinação de caixas de moldagem, o componente inferior de caixa de moldagem tendo um molde inferior formado no interior dele e o componente superior 30 de caixa de moldagem tendo um molde superior formado no

interior dele são alternadamente transportados a partir da posição para remoção de um modelo, e são empilhados sobre a placa de moldagem que é transportada a partir da linha para o transporte de placas de moldagem, e, então, um conjunto de um molde superior e um inferior é completado pela junção do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem a serem transportados com a placa de moldagem para a posição para recebimento de um conjunto de um componente superior de caixa de moldagem e um componente inferior de caixa de moldagem e uma placa de moldagem,

onde na posição para remoção de um fundido, após a remoção dos filmes formados na superfície traseira do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem, o fundido formado no molde é removido do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem pela parada do vácuo no interior das caixas de moldagem e, então, o componente superior de caixa de moldagem e o componente inferior de caixa de moldagem, os quais se tornam vazios, são posicionados sobre a placa de moldagem, de modo que eles possam ser transportados para a posição para espera até um próximo processo,

onde um meio de transporte é disposto na posição para espera até um próximo processo, cujo meio permite que uma pluralidade de conjuntos vazios de componente superior de caixa de moldagem e componente inferior de caixa de moldagem dispostos sobre as placas de moldagem para espera para serem transportados para as próximas posições, e o meio de transporte ajusta o sincronismo para suprimento do

componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem para a posição para a regulagem de uma caixa de moldagem e o sincronismo para suprimento das placas de moldagem para a posição para combinação das caixas de moldagem por meio da linha para o transporte de placas de moldagem.

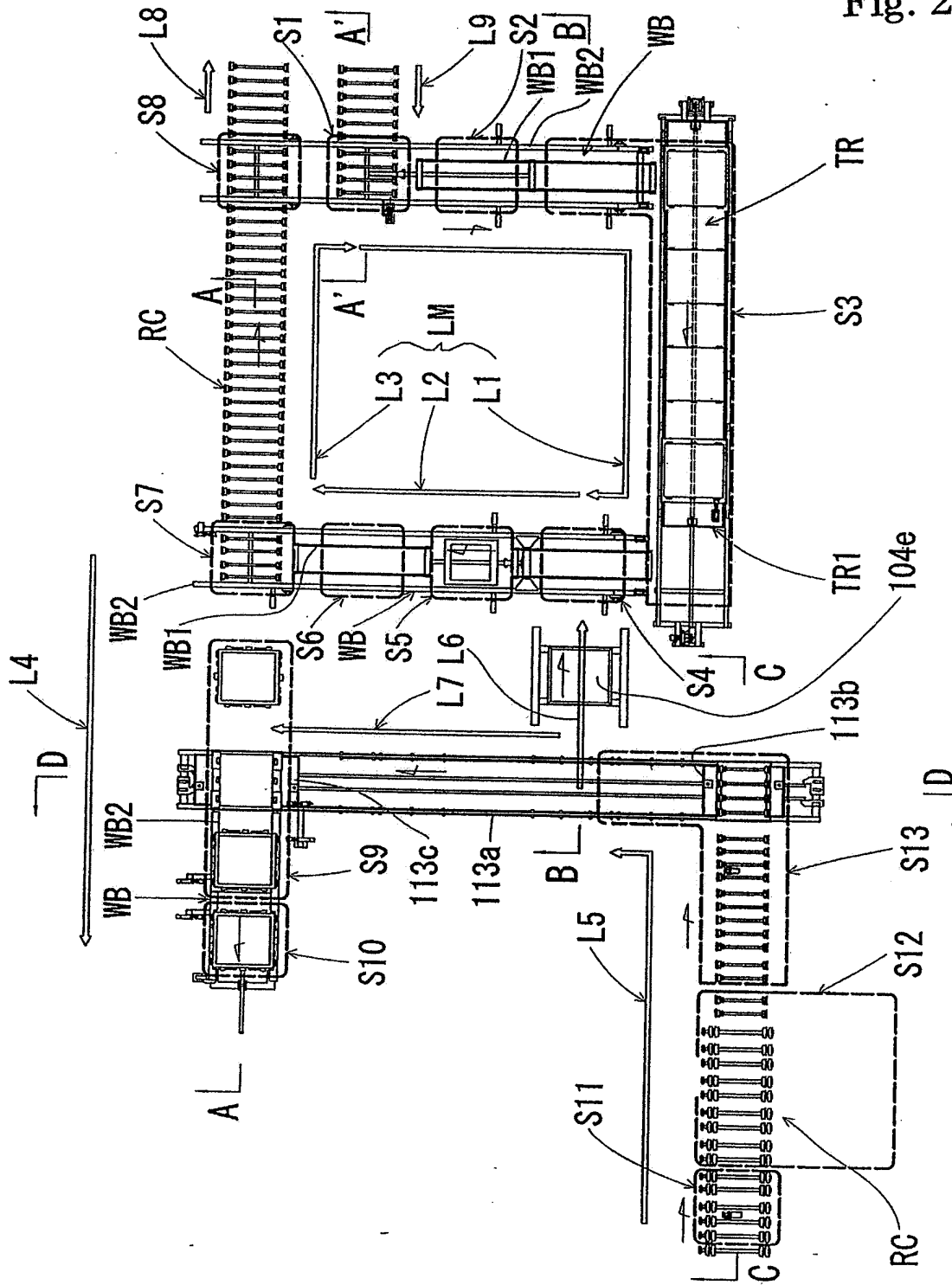


Fig. 2

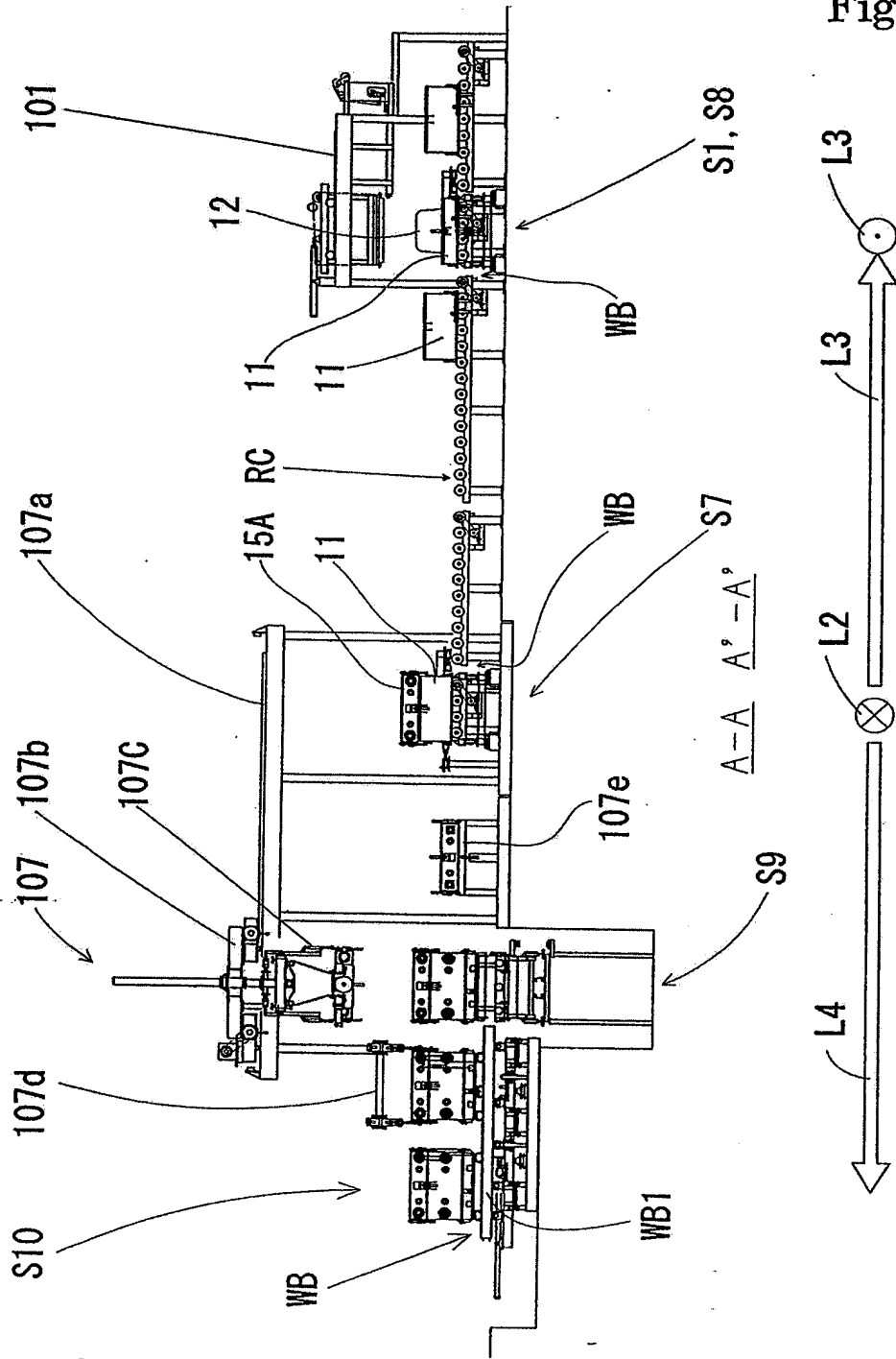
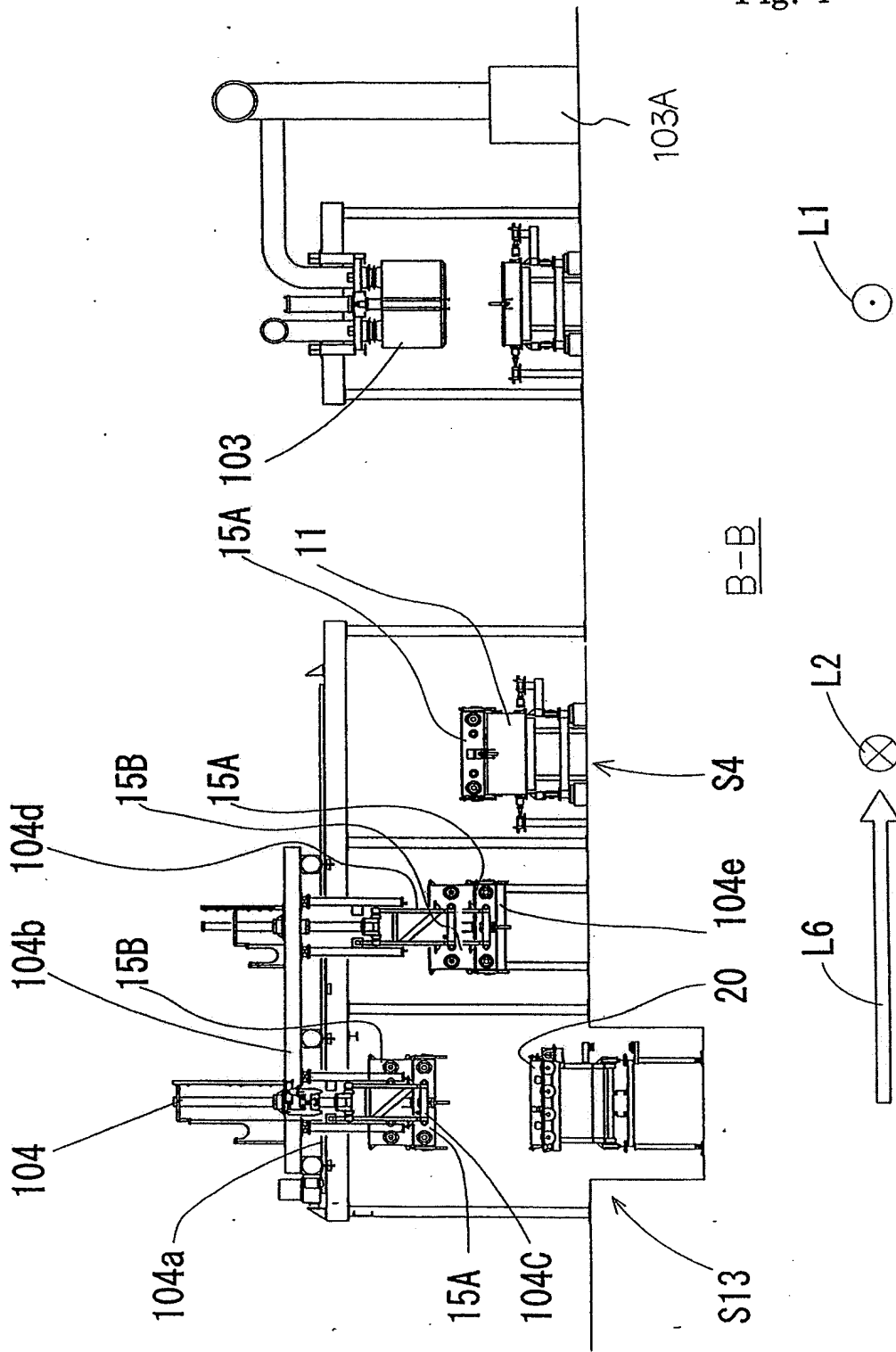


Fig. 3

Fig. 4



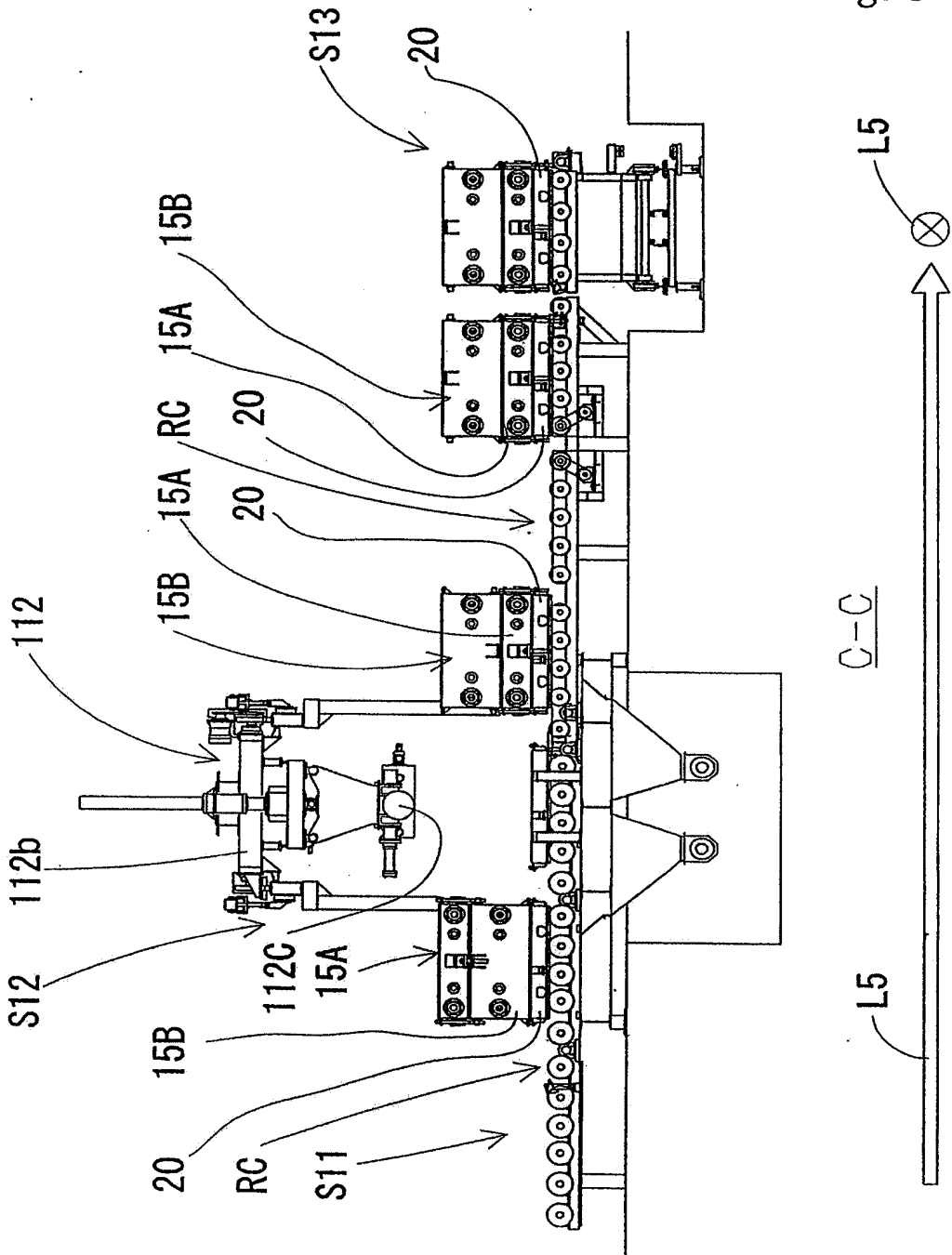


Fig. 5

Fig. 6

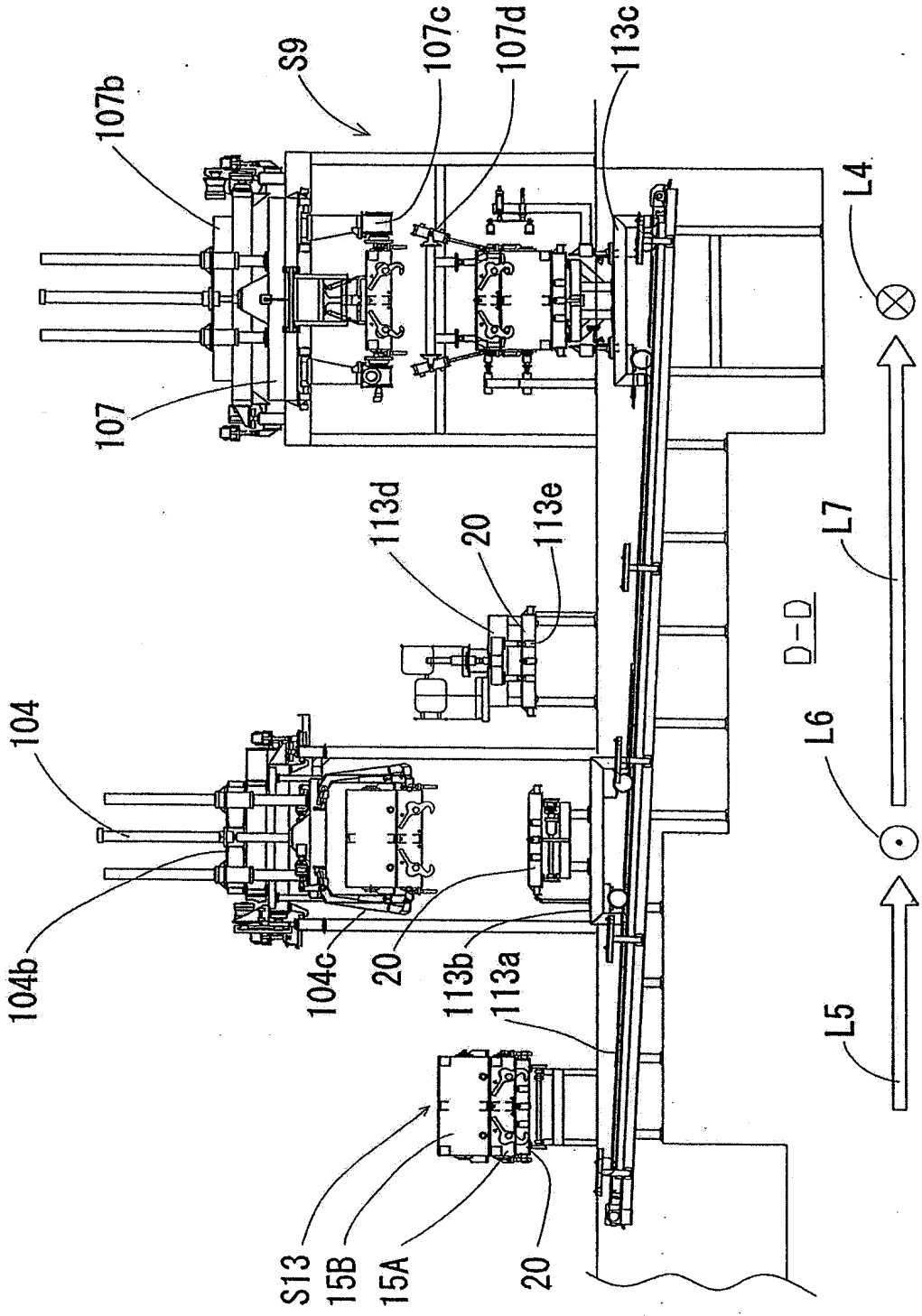
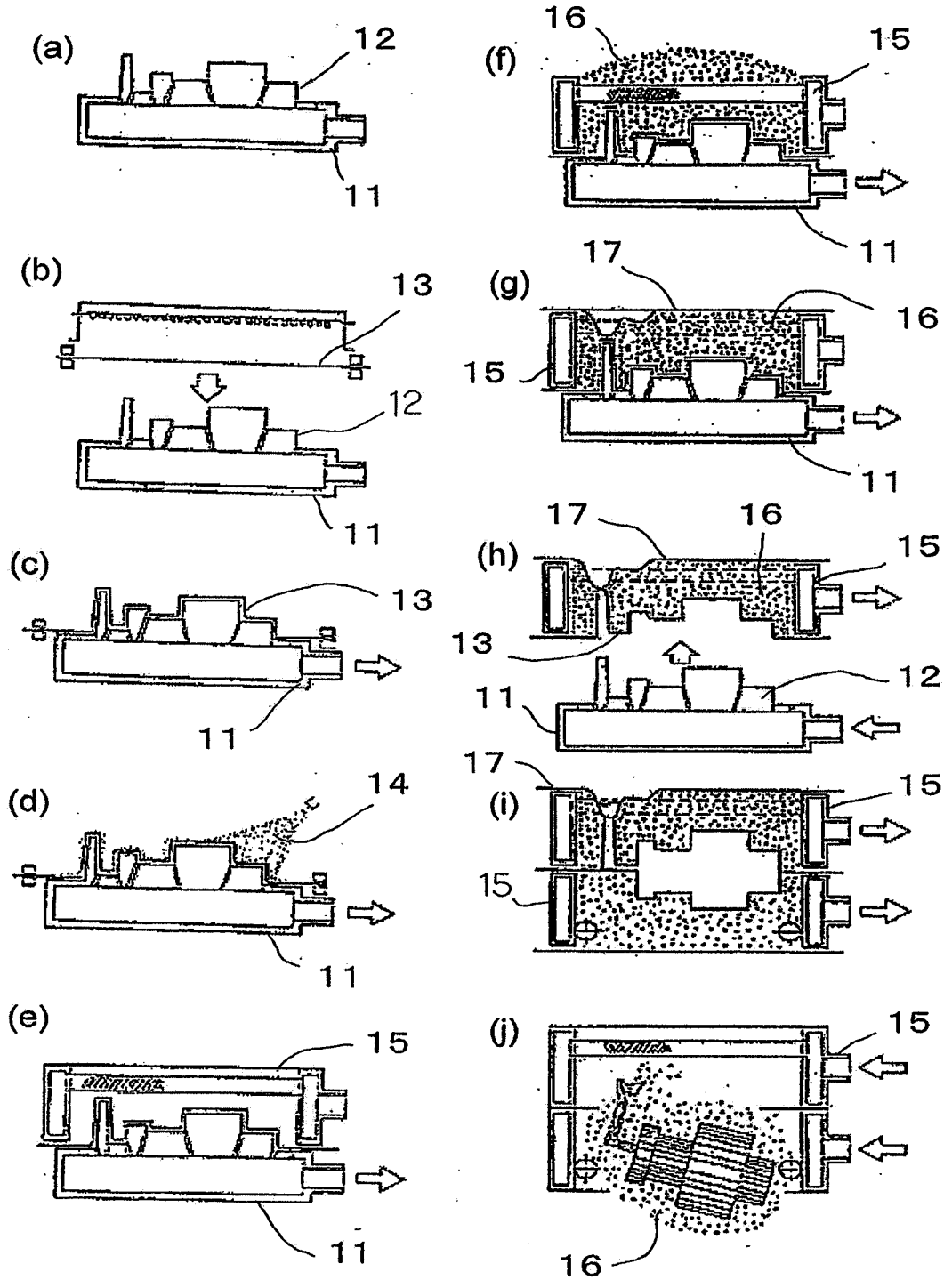


Fig. 7



RESUMO

LINHA DE FUNDIÇÃO E MOLDAGEM A VÁCUO

Esta invenção provê uma linha de fundição e de moldagem a vácuo que pode reduzir custos e melhorar a produtividade para a fabricação de fundidos pela automatização do transporte de caixas de vácuo e caixas de moldagem para posições para o processamento delas. A linha de fundição e de moldagem a vácuo compreende uma primeira linha de transporte L1 para o transporte de caixas de vácuo tendo um modelo, uma segunda linha de transporte L2 para o transporte de caixas de moldagem dispostas nas caixas de vácuo, uma terceira linha de transporte L3 para o transporte das caixas de vácuo tendo um modelo, onde as primeira, segunda e terceira linhas de transporte constituem uma linha de circulação principal que tem um formato de linha retangular, ainda compreendendo uma quarta linha de transporte L4 para o transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem, uma quinta linha de transporte L5 para o transporte do componente superior de caixa de moldagem e do componente inferior de caixa de moldagem a partir de uma área para vazamento de um metal fundido e resfriamento dele, uma linha para transporte de caixas de moldagem L6 para o transporte de caixas de moldagem vazias após a remoção de um fundido, e uma linha para o transporte de placas de moldagem L7 para o transporte das listas positivas para a posição para combinação de caixas de moldagem S9, cujas placas de moldagem são transportadas em conjunto com as caixas de moldagem vazias, onde estas linhas são constituídas por um transportador de viga oscilante, um atravessador, etc.