



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

(11) PI 0721158-9 B1

(22) Data do Depósito: 22/06/2007

(45) Data de Concessão: 28/06/2016



(54) Título: MÁQUINA DE MOLDAGEM

(51) Int.Cl.: B22C 11/10; B22C 15/28; B22C 17/08; B22C 17/10; B22C 17/12

(30) Prioridade Unionista: 18/12/2006 JP 2006-339533

(73) Titular(es): SINTOKOGIO, LTD.

(72) Inventor(es): MINORU HIRATA, TAKAYUKI KOMIYAMA, TOSHIHIKO OYA, TSUYOSHI SAKAI, KOICHI SAKAGUCHI

MÁQUINA DE MOLDAGEMCAMPO DA INVENÇÃO

Esta invenção se refere a uma máquina de moldagem, mais particularmente, uma para a moldagem de moldes sem
5 caixa de moldagem de componente superior e de componente inferior ao mesmo tempo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

No método de moldagem sem caixa de moldagem, uma tentativa foi feita de melhoria da eficiência de trabalho
10 pelo uso de uma máquina de moldagem sem caixa de moldagem bem conhecida. Por exemplo, a Publicação de Patente Inicial Japonesa N° 04-66245 sugere que uma máquina de moldagem sem caixa de moldagem bem conhecida seja combinada com um dispositivo de mudança de modelo. O modelo troca mecânica e
15 automaticamente, ao invés de manualmente, uma placa de modelo usada que é usada para a formação de moldes na máquina de moldagem por uma nova placa de modelo.

Contudo, a máquina de moldagem sem caixa de moldagem empregada como na exposição acima é bem conhecida, e também
20 tem sido usada em um método de moldagem sem caixa de moldagem convencional, onde as placas de modelo são trocadas manualmente. Portanto, esta exposição e o método de moldagem sem caixa de moldagem convencional, onde as placas de modelo são trocadas manualmente, são os mesmos
25 que nos processos de formação de um par de cavidades de molde com a máquina de moldagem sem caixa de moldagem. Isto é, uma placa de modelo tendo modelos em ambas as faces é grampeada horizontalmente entre um par de caixas de moldagem em uma relação de sanduíche no lado da máquina de
30 moldagem. Então, elas são rodadas em uníssono até uma

localização abaixo de um dispositivo de suprimento de areia, de modo que elas sejam verticais. Então, um par de cabeçotes de compressão opostos é inserido horizontalmente no par de caixas de moldagem verticais, as quais entre elas grampeiam a placa de modelo, para a definição de um par de cavidades de molde. Assim sendo, na máquina de moldagem sem caixa de moldagem convencional, os processos de formação de um par de cavidades de molde poderiam não começar até as caixas de moldagem de componente superior e componente inferior que grampeiam a placa de combinação entre eles estarem na posição vertical. Devido a esta situação resultar em um ciclo de moldagem na máquina de moldagem sem caixa de moldagem convencional que ainda requer muito tempo, a eficiência de produção de moldes é baixa.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Assim sendo, esta invenção tem por objetivo prover uma máquina de moldagem que pode encurtar o tempo requerido para a formação de moldes sem caixa de moldagem e que pode aumentar a eficiência de produção.

A presente invenção provê uma máquina de moldagem para a moldagem de um par de moldes sem caixa de moldagem. Esta máquina de moldagem compreende uma primeira caixa de moldagem e uma segunda caixa de moldagem; uma placa de combinação trocável tendo uma primeira face e uma segunda face correspondentes à primeira caixa de moldagem e à segunda caixa de moldagem, onde a placa de combinação é adaptada para ser mantida entre a primeira caixa de moldagem e a segunda caixa de moldagem em uma relação de sanduíche; um meio para se mover relativamente uma ou ambas a primeira caixa de moldagem e a caixa de moldagem para a

placa de combinação, de modo que as primeira e segunda caixas de moldagem possam manter e liberar a placa de combinação entre elas; um primeiro membro de compressão tendo um primeiro plano de aplicação de pressão, onde o primeiro membro de compressão é inserível na primeira caixa de moldagem com o primeiro plano de aplicação de pressão sendo oposto à primeira face da placa de combinação, e onde o primeiro membro de compressão é inserido na primeira caixa de moldagem, quando a primeira caixa de moldagem e a segunda caixa de moldagem mantiverem a placa de combinação em uma relação de sanduíche entre elas para a definição de uma primeira cavidade de molde pelo primeiro plano de aplicação de pressão, pela primeira face da placa de combinação, e pela primeira caixa de moldagem; um meio de suporte para suporte da primeira caixa de moldagem, da segunda caixa de moldagem, da placa de combinação e do primeiro membro de compressão e para rotação deles em uníssono entre uma posição horizontal na qual a primeira caixa de moldagem e a segunda caixa de moldagem mantêm a placa de combinação entre elas na relação de sanduíche com o primeiro plano de aplicação de pressão do primeiro membro de compressão sendo orientado verticalmente e para baixo, e uma posição vertical na qual o primeiro plano de aplicação de pressão é orientado horizontalmente; um quadro de enchimento localizado para se confinar com a segunda caixa de moldagem em uma posição perpendicular no quadro de enchimento, quando as primeira e segunda caixas de moldagem mantiverem a placa de combinação entre elas na relação de sanduíche na posição vertical; um segundo membro de compressão que tem um segundo plano de aplicação de pressão

que é orientado horizontalmente, onde o segundo membro de compressão é inserível no quadro de enchimento, e onde o segundo membro de compressão é inserível na segunda caixa de moldagem através do quadro de enchimento, quando as

5 primeira e segunda caixas de moldagem mantiverem a placa de combinação entre elas com o segundo plano de aplicação de pressão sendo oposto à segunda face da placa de combinação na posição vertical para a definição de uma segunda cavidade de molde pelo segundo plano de aplicação de

10 pressão, pela segunda face da placa de combinação, o quadro de enchimento, e a segunda caixa de moldagem; um primeiro atuador para mover o primeiro membro de compressão para a primeira face da placa de combinação de modo que a areia de moldagem na primeira cavidade de molde seja comprimida pelo

15 primeiro plano de aplicação de pressão do primeiro membro de compressão inserido; e um segundo atuador para se mover o segundo membro de compressão para a segunda face da placa de combinação, de modo que a areia de moldagem na segunda cavidade de molde seja comprimida pelo segundo plano de

20 aplicação de pressão do segundo membro de compressão.

Em uma modalidade da presente invenção, a primeira caixa de moldagem é uma caixa de moldagem de componente superior e a segunda caixa de moldagem é uma caixa de moldagem de componente inferior.

25 Preferencialmente, a primeira cavidade de molde é definida pelo primeiro plano de aplicação de pressão do primeiro membro de compressão, pela primeira face da placa de combinação e pela primeira caixa de moldagem, enquanto as primeira e segunda caixas de moldagem, a placa de

30 combinação e o primeiro membro de compressão são rodados a

partir da posição horizontal para a posição vertical.

Neste caso, o segundo membro de compressão inicia a inserção do quadro de enchimento durante uma rotação a partir da posição horizontal até a posição vertical. A
5 segunda cavidade de molde então é definida pelo segundo plano de aplicação de pressão do segundo membro de compressão, a segunda face da placa de combinação e a segunda caixa de moldagem, quando o quadro de enchimento se confinar com a segunda caixa de moldagem.

10 Cada um dentre o primeiro atuador ou o segundo atuador pode ser um cilindro hidráulico ou um cilindro elétrico.

As primeira e segunda caixas de moldagem podem ter janelas de enchimento em suas paredes laterais para suprimento de areia de moldagem. Neste caso, a máquina de
15 moldagem ainda inclui um meio para a introdução pelo ar da areia de moldagem nas primeira e segunda cavidades de molde através das janelas de enchimento de areia.

Os meios para introdução da areia de moldagem podem incluir um dispositivo para fluidização da areia de
20 moldagem com um fluxo de ar de ar comprimido.

A máquina de moldagem ainda pode incluir uma lançadeira para se mover para dentro e para fora a placa de combinação entre a primeira caixa de moldagem e a segunda caixa de moldagem na posição horizontal.

25 A máquina de moldagem ainda pode incluir um meio para a retirada de um par dos moldes das primeira e segunda caixas de moldagem.

Preferencialmente, o meio para retirada de um par dos moldes inclui um meio para se sacarem os moldes da primeira
30 caixa de moldagem e da segunda caixa de moldagem, as quais

estão em uma relação empilhada, e as quais contêm um par dos moldes.

Os recursos acima e outros e objetivos da presente invenção são adicionalmente esclarecidos pelas descrições a seguir que se referem aos desenhos associados.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIG. 1 é uma vista dianteira da máquina de moldagem de uma modalidade da presente invenção.

A FIG. 2 é uma vista dianteira parcialmente em seção transversal da máquina de moldagem da FIG. 1.

A FIG. 3 é uma vista de topo da máquina de moldagem da FIG. 1.

A FIG. 4 é uma vista lateral direita da máquina de moldagem da FIG. 1.

A FIG. 5 é uma vista de topo da máquina de moldagem da FIG. 1 com um par de cavidades de molde definidas pela máquina de moldagem e por elementos relacionados.

A FIG. 6 é uma vista dianteira, parcialmente em seção transversal, da máquina de moldagem da FIG. 1 com um par de cavidades de molde definidas pela máquina de moldagem e por elementos relacionados.

As FIG. 7(A) a (D) ilustram o processo contínuo de moldagem de um par de moldes com a máquina de moldagem da FIG. 1.

As FIG. 8(A) a (D) ilustram o processo contínuo de remoção de uma placa de combinação de um par de caixas de moldagem com a máquina de moldagem da FIG. 1.

As FIG. 9(A), (B) e (C) ilustram o processo contínuo de remoção de um par de moldes a partir de um par de caixas de moldagem com a máquina de moldagem da FIG. 1.

DESCRIÇÕES DA MODALIDADE PREFERIDA

As FIG. 1 a 4 mostram uma modalidade da máquina de moldagem sem caixa de moldagem da presente invenção. A máquina de moldagem sem caixa de moldagem inclui uma unidade principal 1 em um suporte de maquinário 20 da máquina, uma lançadeira 2 (FIG. 3) para mover para dentro e para fora uma placa de combinação 11 (FIG. 2) entre uma caixa de moldagem de componente superior 12 e uma caixa de moldagem de componente inferior 13 da unidade principal 1, e um equipamento de remoção de molde 3 para remoção dos moldes superior e inferior resultantes que são moldados na unidade principal 1 a partir das caixas de moldagem de componente superior e componente inferior 12 e 13. Ambas as faces da placa de combinação 11 são montadas com modelos.

1. Unidade Principal de Máquina de Moldagem

Na máquina de moldagem da presente invenção, primeiramente a unidade principal 1 dela será descrita. Conforme mais bem mostrado na FIG. 2, a unidade principal 1 inclui a caixa de moldagem de componente superior 12 (uma primeira caixa de moldagem) e a caixa de moldagem de componente inferior 13 (uma segunda caixa de moldagem), as quais podem grampear e manter a placa de combinação 11 entre elas, um membro de compressão superior 14 que é inserível na caixa de moldagem de componente superior para se opor ao plano superior da placa de combinação 11, um quadro de enchimento 15 que é afixado ao suporte de maquinário 20 em sua posição vertical, e um membro de compressão inferior 16. O plano de compressão do membro de compressão inferior 16 é orientado horizontalmente, de modo que seja inserível no quadro de enchimento 15.

A FIG. 2 ilustra o estado inicial da unidade principal 1. Neste estado, a placa de combinação 11, a caixa de moldagem de componente superior 12, a caixa de moldagem de componente inferior 13 e o membro de compressão superior 14 estão em suas posições horizontais, onde o plano de compressão do membro de compressão superior 14 é orientado para apontar para baixo na direção vertical. A placa de combinação 11, a caixa de moldagem de componente superior 12, a caixa de moldagem de componente inferior 13 e o membro de compressão superior 14 podem ser rodados para suas posições verticais em uníssono, conforme descrito em maiores detalhes abaixo.

Em contraste, nem o quadro de enchimento 15 nem o membro de compressão inferior 16 podem ser rodados e, assim, eles são orientados e afixados horizontalmente. O quadro de enchimento 15 é afixado à posição na qual se confina com a caixa de moldagem de componente inferior 13, quando a caixa de moldagem de componente superior 12, a caixa de moldagem de componente inferior 13 e a placa de combinação 11 em sanduíche entre elas, tiverem rodado para suas posições verticais. O membro de compressão inferior 16 pode ser inserido na caixa de moldagem de componente inferior 13 em sua posição vertical através do quadro de enchimento 15.

É disposto na parte central superior da unidade principal 1 um dispositivo de suprimento de areia 17 para enchimento de areia de moldagem em um par de cavidades de molde a ser definido abaixo do dispositivo de suprimento de areia 17. (No estado conforme mostrado nas FIG. 1 e 2, as cavidades de molde ainda não foram definidas.)

Abaixo e próximo do dispositivo de suprimento de areia 17, um par de primeiro cilindros transversais (cilindros superiores) 18 (mostrados nas FIG. 1, 3 e 4) e um segundo cilindro transversal (um cilindro inferior) 19 são opostos e dispostos de modo que eles operem os membros de compressão superior e inferior correspondentes 14 e 16. Embora os primeiro e segundo cilindros 18 e 19 nesta modalidade sejam cilindros hidráulicos, cada cilindro pode ser substituído por um cilindro elétrico.

Conforme mostrado nas FIG. 1 e 2, um eixo geométrico de rotação 21 é disposto na direita superior no suporte de maquinário 20 e estendido na direção transversal de uma unidade principal 1 (a linha normal contra as FIG. 1 e 2). Portanto, o eixo geométrico de rotação 21 é apenas mostrado com sua extremidade dianteira nas FIG. 1 e 2. O eixo geométrico de rotação 21 é montado de forma rotativa em um par de mancais 22 (apenas um mancal dianteiro 22 sendo mostrado na FIG. 1), os quais são montados no suporte de maquinário 20 em um intervalo predeterminado entre eles na direção transversal. Afixado em torno do centro do comprimento, o eixo geométrico de rotação 21, está um quadro pivotante 23, o qual é estendido de forma substancialmente vertical.

Conforme mais bem mostrado na FIG. 2, a caixa de moldagem de componente inferior 13, cuja parede esquerda tem orifícios para enchimento de areia de moldagem, é montada no fundo do lado direito do quadro pivotante 23 através de um membro de suporte 24.

No lado direito do quadro pivotante 23, um par de hastes de guia 25 (as FIGS. 1 e 2 ilustram apenas a haste

de guia dianteira 25) é afixado em um intervalo predeterminado entre elas na direção transversal, de modo que elas se estendam de forma substancialmente vertical.

Conforme mostrado na FIG. 2, uma placa portadora 26, na qual a placa de combinação 11 pode ser colocada, é suportada de forma deslizante nas hastes de guia verticais 25 através de um mantenedor de guia 27 acima da caixa de moldagem de componente inferior 13. Acima da placa portadora 26, a caixa de moldagem de componente superior 12, cuja parede esquerda tem orifícios para enchimento de areia de moldagem, também é suportada de forma deslizante sobre as hastes de guia verticais 25 através de um mantenedor de guia 28. A placa portadora 26 é suportada de forma móvel em um trilho de guia 30, o qual é estendido na direção transversal da máquina. O trilho de guia 30 pode ser movido para cima e para baixo por um movimento de telescópio de um terceiro cilindro 29 montado no quadro pivotante 23. A caixa de moldagem de componente superior 12 é afixada a um quarto cilindro que se move para baixo 31 através de um membro de suporte (não mostrado). A extremidade distal da haste de pistão do quarto cilindro 31 é afixada ao quadro pivotante 23, de modo que a caixa de moldagem de componente superior 12 possa ser movida para frente e para trás em relação à placa portadora 26 por um movimento telescópico do quarto cilindro 31.

Conforme mostrado na FIG. 1, um par de quintos cilindros 32 é montado nas posições centrais em ambos os lados da caixa de moldagem de componente superior (apenas o lado dianteiro dela é mostrado na FIG. 1). O membro de compressão superior 14 é suspenso entre as extremidades

distais das hastes de pistão dos quinto cilindros 32, de modo que o membro de compressão superior 14 possa ser movido para frente e para trás em relação à caixa de moldagem de componente superior 12 pelos movimentos
5 telescópicos dos quintos cilindros 32. Os quintos cilindros 32 assim podem ser rodados em uníssono com a caixa de moldagem de componente superior 12 e o membro de compressão superior 14.

São montados nos cantos dos lados traseiro e dianteiro
10 da caixa de moldagem de componente superior 12 dois pares de sextos cilindros voltados para baixo 33. Eles empurram para longe a caixa de moldagem de componente superior 12 da placa de combinação 11. São montados nos lados traseiro e dianteiro da caixa de moldagem de componente inferior 13
15 (FIG. 2) quatro de sétimos cilindros que se movem para cima 53. Eles empurram para longe a caixa de moldagem de componente inferior 13 da placa de combinação 11. Alternativamente, dois dos sétimos cilindros 53 podem ser omitidos pela substituição de suas funções por aquelas do
20 terceiro cilindro 29. É montado nos lados dianteiro e traseiro do plano superior do suporte de maquinário 20 um par de oitavos cilindros voltados para a direita 34. A parte superior do quadro pivotante 23 é acoplada entre as extremidades distais das hastes de pistão dos oitavos
25 cilindros 34 através de um mecanismo de acoplamento 35, de modo que o quadro pivotante 23 se mova de forma pivotante para cima e para baixo em torno do eixo geométrico de rotação 21 por um movimento telescópico dos oitavos cilindros 34.

30 O dispositivo de enchimento 17 da unidade principal 1

está localizado no suporte de maquinário 20 entre o par dos oitavos cilindros 34, conforme mostrado na FIG. 1. Conforme mostrado na FIG. 2, é afixado abaixo de um tanque de areia 36 do dispositivo de enchimento 17 um bocal de sopro 37 para suprimento de ar comprimido para fluidização da areia de moldagem.

A FIG. 5 (a vista plana) e a FIG. 6 (a vista em elevação dianteira) ilustram o arranjo onde a placa de combinação 11, as caixas de moldagem de componente superior e de componente inferior 12 e 13, os membros de compressão mais alto e mais baixo 14 e 16 e o quadro de enchimento 15 definem as cavidades de molde superior e inferior no estado mostrado nas FIG. 1 e 2, como da maneira descrita acima. Assim, as cavidades de molde e seus elementos associados são rodados imediatamente abaixo do dispositivo de enchimento 17. Nas FIG. 5 e 6, uma estrutura de suporte 38, cuja seção transversal plana forma um formato substancialmente em "C", é instalada em um suporte de maquinário 20 (FIG. 1 e 2) sob o dispositivo de enchimento 17 (FIG. 6).

Conforme mais bem mostrado na FIG. 5, o quadro de enchimento 15 em sua posição vertical é fixado ao interior de um quadro de lado esquerdo da estrutura de suporte 38, de modo que o quadro de enchimento 15 se confina com a caixa de moldagem de componente inferior 13, quando a cavidade de molde inferior for definida. O segundo cilindro único 19, o qual é mencionado acima, é montado na porção central do quadro de lado esquerdo da unidade de quadro de suporte 38, de modo que o segundo cilindro 19 se volte para a direita. A extremidade distal da haste de pistão do

segundo cilindro 19 é fixada ao membro de compressão inferior 16 em sua posição vertical. Cada primeiro cilindro 18, o qual é mencionado acima, é montado em um par de extremidades abertas do quadro de suporte 38, de modo que
5 cada primeiro cilindro 18 se volte para a esquerda.

2. Lançadeira para Placa de Combinação

A lançadeira 2 da máquina de moldagem da presente invenção será descrita, agora. A lançadeira 2 está localizada atrás da unidade principal 1 mostrada nas FIG. 1
10 e 2.

Conforme mostrado na FIG. 4 (a vista lateral direita da máquina de moldagem), a lançadeira 2 inclui um trilho 39 para levar a placa portadora 26 para a placa de combinação 11 (FIG. 2) em um espaço entre a caixa de moldagem de
15 componente superior 12 e a caixa de moldagem de componente inferior 13. A lançadeira 2 também inclui dois tirantes horizontais 40. Eles se estendem para frente e para trás (isto corresponde à direção lateral na FIG. 4) da máquina. Eles são montados no suporte de maquinário 20 da unidade
20 principal 1 com um intervalo predeterminado entre eles na direção vertical sob o trilho 39. A lançadeira 2 também inclui um conector 42 para conexão de forma destacável dos trilhos 41 à placa portadora 26.

A lançadeira 2 também inclui um mecanismo de
25 acionamento 43 para movimento de forma alternativa dos trilhos 41 ao longo dos tirantes 40. O mecanismo de acionamento 43 inclui um acionador 45 que tem um braço pivotante 44 que pode pivotar para frente e para trás. A extremidade distal do braço pivotante 44 é suportada no
30 rolo 46. O rolo 46 é recebido entre o par de trilhos 41.

Pelo acionamento do acionador 45, o movimento alternativo e pivotante do braço pivotante 44 faz com que a placa portadora 26 se mova de forma alternativa para frente e para trás através dos trilhos 41. Alternativamente, o rolo 46 e os trilhos 41 podem ser substituídos por quaisquer membros deslizantes.

3. Equipamento de remoção de molde

O equipamento de remoção de molde 3 para remoção das caixas de moldagem da máquina de moldagem da invenção será descrito, agora. O equipamento de remoção de molde 3 é disposto na parte direita inferior nas FIG. 1 e 2.

Conforme mostrado na FIG. 4, o equipamento de remoção de molde 3 tem duas hastes de guia verticais 47, as quais são montadas na base do suporte de maquinário 20 em um intervalo predeterminado na direção transversal (isto corresponde à direção lateral na FIG. 4) da máquina. Um quadro 49 que se move para cima e para baixo é montado de forma deslizante nas hastes de guia verticais 47. É suspenso a partir do suporte de maquinário 20 um par de nonos cilindros voltados para baixo 48, cujas hastes de pistão são afixadas ao quadro 49 que se move para cima e para baixo, de modo a se mover para cima ou para baixo pela contração dos nonos cilindros 48.

Está localizado acima do quadro 49 que se move para cima e para baixo do equipamento de remoção de molde 3 um receptor 50 para o recebimento dos moldes superior e inferior empilhados, os quais são retirados das caixas de moldagem de componente superior e de componente inferior empilhadas 12 e 13. O receptor 50 é suportado na extremidade distal da haste de pistão de um décimo cilindro

voltado para cima 51 montado no quadro 49 que se move para cima e para baixo. O receptor 50 assim se eleva pela expansão do décimo cilindro 51, após o receptor 50 e o quadro 49 que se movem para cima e para baixo terem sido elevados em uníssono pela contração dos nonos cilindros 48. O equipamento de remoção de molde 3 também inclui um extrusor 52 para extrusão dos moldes superior e inferior empilhados sobre o receptor 50.

Processo para Moldagem de um Molde Superior e um Molde Inferior com a Máquina de Moldagem

Por uma referência às FIG. 7, 8 e 9, o procedimento será explicado agora, para moldagem de um molde sem caixa de moldagem superior e um molde sem caixa de moldagem inferior no seu estado empilhado, conforme mostrado nas FIG. 1 e 2, usando-se a máquina de moldagem conforme mostrado nas FIG. 1 a 6 da presente invenção.

Em primeiro lugar, o quarto cilindro voltado para baixo 31 da unidade principal 1 é contraído de modo que a caixa de moldagem de componente inferior 13, a placa de combinação 11 e a caixa de moldagem de componente superior 12 se sobreponham nesta ordem em suas posições horizontais. Conseqüentemente, a placa de combinação 11 é intercalada e mantida entre a caixa de moldagem de componente superior 12 e a caixa de moldagem de componente inferior 13 (FIG. 7A).

O primeiro cilindro 18 da unidade principal 1 então é contraído, enquanto o par de oitavos cilindros 34 da unidade principal 1 é estendido para rotação do quadro pivotante 23 no sentido horário em torno do eixo geométrico de rotação 21. Conseqüentemente, a caixa de moldagem de componente superior 12 e a caixa de moldagem de componente

inferior 13 com a placa de combinação 11 intercalada entre elas e o membro de compressão superior 14 são transportados entre o primeiro cilindro 18 e o quadro de enchimento 15 nas suas posições verticais. Simultaneamente com esta 5 rotação, ou um movimento pivotante, o segundo cilindro 19 é estendido em uma faixa predeterminada, e o par de quintos cilindros 32 é contraído para se começar a definição das cavidades de molde superior e inferior conforme mostrado na FIG. 5. Mais particularmente, no estado em que a caixa de 10 moldagem de componente superior 12 e a caixa de moldagem de componente inferior 13 intercalam e mantêm a placa de combinação 11 entre elas, o membro de compressão superior 14 é inserido na caixa de moldagem de componente superior 12 oposto à placa de combinação 11 e, assim, a cavidade de 15 molde superior é definida. Devido ao fato de a caixa de moldagem de componente superior 12 e a caixa de moldagem de componente inferior 13 com a placa de combinação 11 intercalada entre elas, o membro de compressão superior 14 e os quinto cilindros associados 32 para acionamento deles 20 podem ser rodados em uníssono, a cavidade de molde superior pode ser definida durante seu movimento de rotação. Ao mesmo tempo em que este movimento de rotação ocorre, o segundo cilindro 19 é estendido de modo que o membro de compressão inferior 16 seja inserido através do quadro de 25 enchimento 15 e da caixa de moldagem de componente inferior 13 se aproximando. Sua aproximação é causada pelo movimento de rotação em sua posição substancialmente vertical. A cavidade de molde inferior também é definida quando o movimento de rotação tiver sido completado e, assim, a 30 caixa de moldagem de componente inferior 13 se confinar com

o quadro de enchimento 15 (FIG. 7(B)). Isto significa que o tempo requerido para a definição das cavidades de molde e, assim para a moldagem dos moldes pode ser consideravelmente encurtado, se comparado com a máquina de moldagem convencional.

O ar comprimido então é suprido a partir de uma fonte (não mostrada) para o injetor 37, o qual injeta o ar para fluidização da areia de moldagem do tanque de areia 36 para enchimento das cavidades de molde superior e inferior com a areia de moldagem por meio do ar injetado (FIG. 7(C)). Preferencialmente, mas não um aspecto limitante da presente invenção, para se encurtar o tempo necessário para enchimento das cavidades de molde com a areia de moldagem, o ar comprimido também pode ser introduzido no tanque de areia 36 durante o enchimento da areia de moldagem.

Os primeiros cilindros 18 e os segundos cilindros 19 são estendidos, então, para moverem o membro de compressão superior 14 e o membro de compressão inferior 16 para a placa de combinação 11 para compressão da areia de moldagem nas cavidades de molde superior e inferior (FIG. 7(D)). Este processo de compressão molda um molde superior e um molde inferior nas cavidades de molde superior e inferior.

Os oitavos cilindros 34 então são contraídos para oscilarem o quadro pivotante 23 no sentido anti-horário, para a transferência da caixa de moldagem de componente superior 12 e da caixa de moldagem de componente inferior 13, as quais estão contidas no molde superior correspondente e no molde inferior correspondente para o equipamento de remoção de molde 3 (FIG. 8(A)).

O quarto cilindro 31 então é contraído para elevação

da caixa de moldagem de componente superior 12, enquanto os sextos cilindros 33 são estendidos para empurrarem para longe a placa de combinação 11 a partir da caixa de moldagem de componente superior 12. Ao mesmo tempo, os

5 sétimo cilindros 53 são estendidos para empurrarem para longe a placa de combinação 11 da caixa de moldagem de componente inferior 13 (FIG. 8(B)). Nesta etapa, preferencialmente, a velocidade crescente da caixa de moldagem de componente superior 12 causada pela contração

10 do quarto cilindro 31 é de em torno de 2 vezes a velocidade da separação na qual a placa de combinação 11 é separada da caixa de moldagem de componente inferior 13 pelas extensões dos sexto e sétimos cilindros 33 e 53. Isto resulta na velocidade da separação na qual a placa de combinação 11 é

15 separada da caixa de moldagem de componente superior 12 ser capaz de ser substancialmente a mesma que aquela na qual a placa de combinação 11 é separada da caixa de moldagem de componente inferior 13.

O acionador 45 do mecanismo de acionamento 43 então é

20 operado para rodar de forma reversa o braço pivotante 44, de modo que o trilho 41 e a placa portadora 26 se movam de forma alternada no sentido transversal para se remover a placa de combinação 11 de entre a caixa de moldagem de componente superior 12 e a caixa de moldagem de componente

25 inferior 13 (FIG. 8(C)).

Os nonos cilindros 48 do equipamento de remoção de molde 3 então são contraídos para elevação do quadro 49 que sobe e desce, para elevação do décimo cilindro 51, e para elevação das partes associadas (FIG. 8(D)). Antes desta

30 etapa de elevação, um núcleo pode ser regulado no molde na

caixa de moldagem de componente inferior 13 por um operador, se desejado, conforme ilustrado de forma diagramática na FIG. 8(D).

O quarto cilindro 31 então é contraído para se abaixar a caixa de moldagem de componente superior 12, de modo a se empilhá-la sobre a caixa de moldagem de componente inferior 13. O décimo cilindro 51 do equipamento de remoção de molde 3 é estendido, então, para elevação da bandeja 50, de modo a se tê-la confinada com o fundo da caixa de moldagem de componente inferior 13 (FIG. 9(A)).

Os quintos cilindros 32 então são contraídos de modo a pressurizarem e empurrarem para baixo o molde na caixa de moldagem de componente superior 12 por meio do membro de compressão superior 14, enquanto o décimo cilindro 51 é contraído. Os nonos cilindros 48 são estendidos, então, para se abaixar a bandeja 50 para se puxarem para fora o molde superior e o molde inferior da caixa de moldagem de componente superior 12 e da caixa de moldagem de componente inferior 13. Os quintos cilindros 32 então são estendidos para elevação do membro de compressão superior 14 (FIG. 9(B)).

O extrusor 52 então é operado para se empurrar para fora os moldes superior e inferior empilhados sobre a bandeja 50 (FIG. 9(C)). Conseqüentemente, os moldes superior e inferior sem caixa de moldagem empilhados são obtidos.

Embora a presente invenção tenha sido descrita aqui com referência a uma modalidade de exemplo, não se pretende que a invenção seja limitada às particularidades mostradas aqui. Aqueles versados na técnica reconhecerão que muitas

variações ou modificações podem ser feitas no espírito e no escopo da presente invenção, a qual é definida pelas reivindicações em apenso.

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de moldagem para a moldagem de um par de moldes sem caixa de moldagem, compreendendo:

uma primeira caixa de moldagem (12) e uma segunda
5 caixa de moldagem (13);

uma placa de combinação trocável (11) tendo uma primeira face e uma segunda face correspondentes à primeira caixa de moldagem (12) e à segunda caixa de moldagem (13), onde a referida placa de combinação (11) é adaptada para
10 ser mantida entre a primeira caixa de moldagem (12) e a segunda caixa de moldagem (13) em uma relação de sanduíche;

um meio para mover relativamente uma ou ambas da primeira caixa de moldagem (12) e da segunda caixa de moldagem (13) para a referida placa de combinação (11), de
15 modo que as primeira e segunda caixas de moldagem (12, 13) sejam capazes de manter e liberar a referida placa de combinação (11) sendo mantida entre elas;

a máquina de moldagem caracterizada por compreender adicionalmente:

20 um primeiro membro de compressão (14) tendo um primeiro plano de aplicação de pressão, onde o primeiro membro de compressão (14) é inserível na primeira caixa de moldagem (12) enquanto o primeiro plano de aplicação de pressão está oposto à primeira face da referida placa de
25 combinação (11), e onde o primeiro membro de compressão (14) é inserido na primeira caixa de moldagem (12), quando a primeira caixa de moldagem (12) e a segunda caixa de moldagem (13) mantiverem a referida placa de combinação (11) em uma relação de sanduíche entre elas para a
30 definição de uma primeira cavidade de molde pelo primeiro

plano de aplicação de pressão, pela primeira face da placa de combinação (11), e pela primeira caixa de moldagem (12);

um meio de suporte (23) para suporte da primeira caixa de moldagem (12), da segunda caixa de moldagem (13), da referida placa de combinação (11) e do primeiro membro de compressão (14) e para rotação deles em uníssono entre uma posição horizontal na qual a primeira caixa de moldagem (12) e a segunda caixa de moldagem (13) mantêm a referida placa de combinação (11) entre elas na relação de sanduíche enquanto o primeiro plano de aplicação de pressão do primeiro membro de compressão (14) está orientado verticalmente e voltado para baixo, e uma posição vertical na qual o primeiro plano de aplicação de pressão é orientado horizontalmente;

um quadro de enchimento (15) localizado para se confinar com a segunda caixa de moldagem (13) em uma posição perpendicular no referido quadro de enchimento (15), quando as primeira e segunda caixas de moldagem (12, 13) mantiverem a referida placa de combinação (11) entre elas na relação de sanduíche na posição vertical;

um segundo membro de compressão (16) que tem um segundo plano de aplicação de pressão que é orientado horizontalmente, onde o segundo membro de compressão (16) é inserível no referido quadro de enchimento (15), e onde o segundo membro de compressão (16) é inserível na segunda caixa de moldagem (13) através do referido quadro de enchimento (15), quando as primeira e segunda caixas de moldagem (12, 13) mantiverem a referida placa de combinação (11) entre elas enquanto o segundo plano de aplicação de pressão está oposto à segunda face da placa de combinação

(11) na posição vertical para a definição de uma segunda cavidade de molde pelo segundo plano de aplicação de pressão, pela segunda face da referida placa de combinação (11), o referido quadro de enchimento (15), e a segunda
5 caixa de moldagem;

um primeiro atuador (18) para mover o primeiro membro de compressão para a primeira face da referida placa de combinação (11) de modo que a areia de moldagem na primeira cavidade de molde seja comprimida pelo primeiro plano de
10 aplicação de pressão do referido primeiro membro de compressão (14) inserido; e

um segundo atuador (19) para mover o segundo membro de compressão (16) para a segunda face da referida placa de combinação (11), de modo que a areia de moldagem na segunda
15 cavidade de molde seja comprimida pelo segundo plano de aplicação de pressão do segundo membro de compressão (16).

2. Máquina de moldagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a primeira caixa de moldagem (12) ser uma caixa de moldagem de componente superior e a
20 segunda caixa de moldagem (13) ser uma caixa de moldagem de componente inferior.

3. Máquina de moldagem, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de a primeira cavidade de molde ser definida pelo primeiro plano de aplicação de pressão do
25 primeiro membro de compressão (14), pela primeira face da referida placa de combinação (11) e pela primeira caixa de moldagem (12), enquanto as primeira e segunda caixas de moldagem (12, 13), a referida placa de combinação (11) e o primeiro membro de compressão (14) são rodados a partir da
30 referida posição horizontal para a referida posição

vertical.

4. Máquina de moldagem, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de o segundo membro de compressão (16) iniciar a inserção do referido quadro de enchimento (15) enquanto a referida rotação a partir da referida posição horizontal até a referida posição vertical é realizada, em que a segunda cavidade de molde é definida pelo segundo plano de aplicação de pressão do segundo membro de compressão (16), a segunda face da referida placa de combinação (11) e a segunda caixa de moldagem (13), quando o referido quadro de enchimento (15) se confinar com a segunda caixa de moldagem (13).

5. Máquina de moldagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2, 3 e 4, caracterizada pelo fato de os primeiro e segundo atuadores (18, 19) incluírem um cilindro hidráulico ou um cilindro elétrico.

6. Máquina de moldagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2, 3, 4 e 5, caracterizada pelo fato de as primeira e segunda caixas de moldagem (12, 13) terem janelas de enchimento de areia em suas paredes laterais para suprimento de areia de moldagem, em que a referida máquina de moldagem ainda inclui um meio (17) para a introdução pelo ar da areia de moldagem nas referidas primeira e segunda cavidades de molde definidas através das referidas janelas de enchimento de areia.

7. Máquina de moldagem, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de os referidos meios (17) para introdução da areia de moldagem incluírem um mecanismo de fluidização para fluidização da areia de moldagem com um fluxo de ar de ar comprimido.

8. Máquina de moldagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2, 3, 4, 5, 6 e 7, caracterizada pelo fato de ainda compreender uma lançadeira (2) para mover para dentro e para fora a referida placa de combinação (11) 5 entre a primeira caixa de moldagem (12) e a segunda caixa de moldagem (13) na referida posição horizontal.

9. Máquina de moldagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, caracterizada pelo fato de ainda compreender um meio (3) para retirada de um 10 par dos moldes das primeira e segunda caixas de moldagem (12, 13).

10. Máquina de moldagem, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de o referido meio (3) para retirada de um par dos moldes incluir um meio para se 15 sacarem os moldes da primeira caixa de moldagem (12) e da segunda caixa de moldagem (13), as quais estão em uma relação empilhada, e as quais contêm um par dos moldes.

Fig. 1

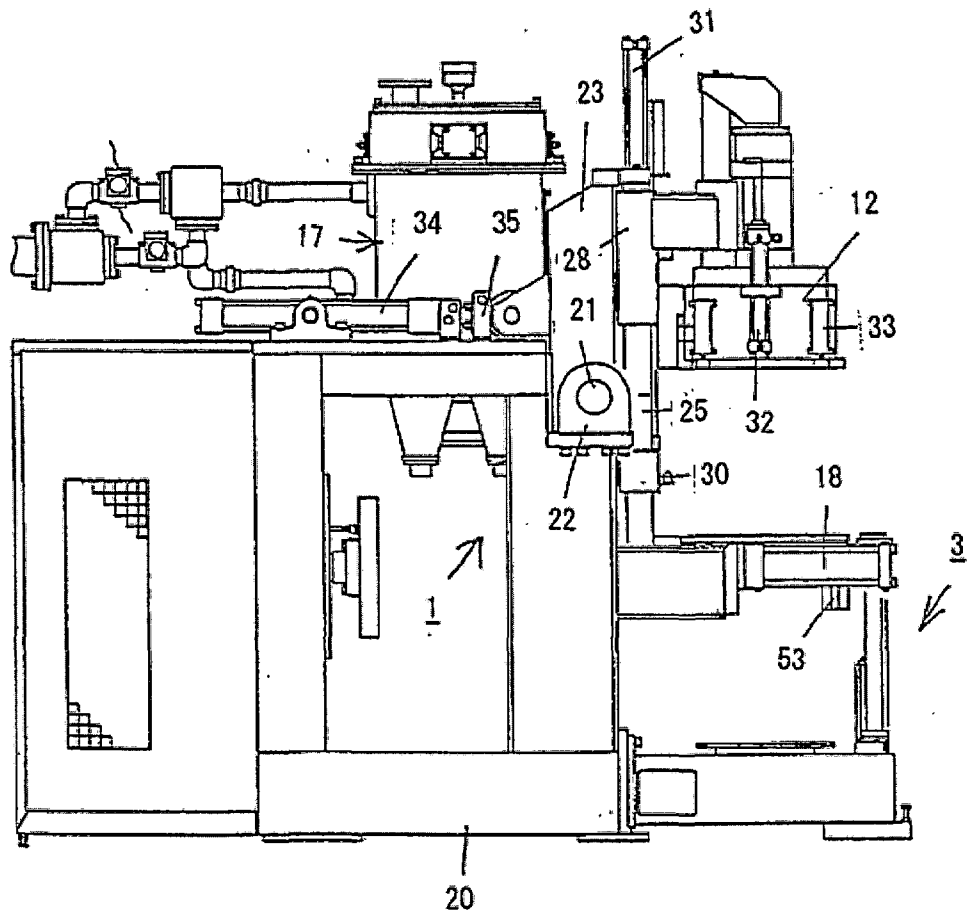


Fig. 2

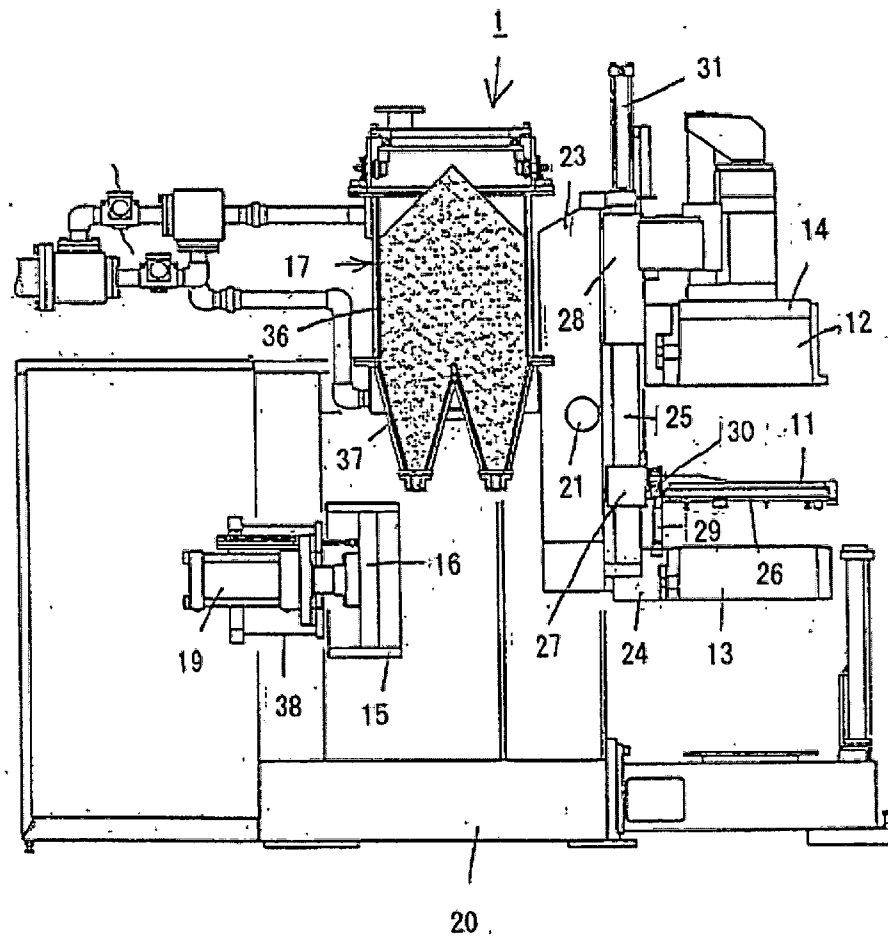


Fig. 3

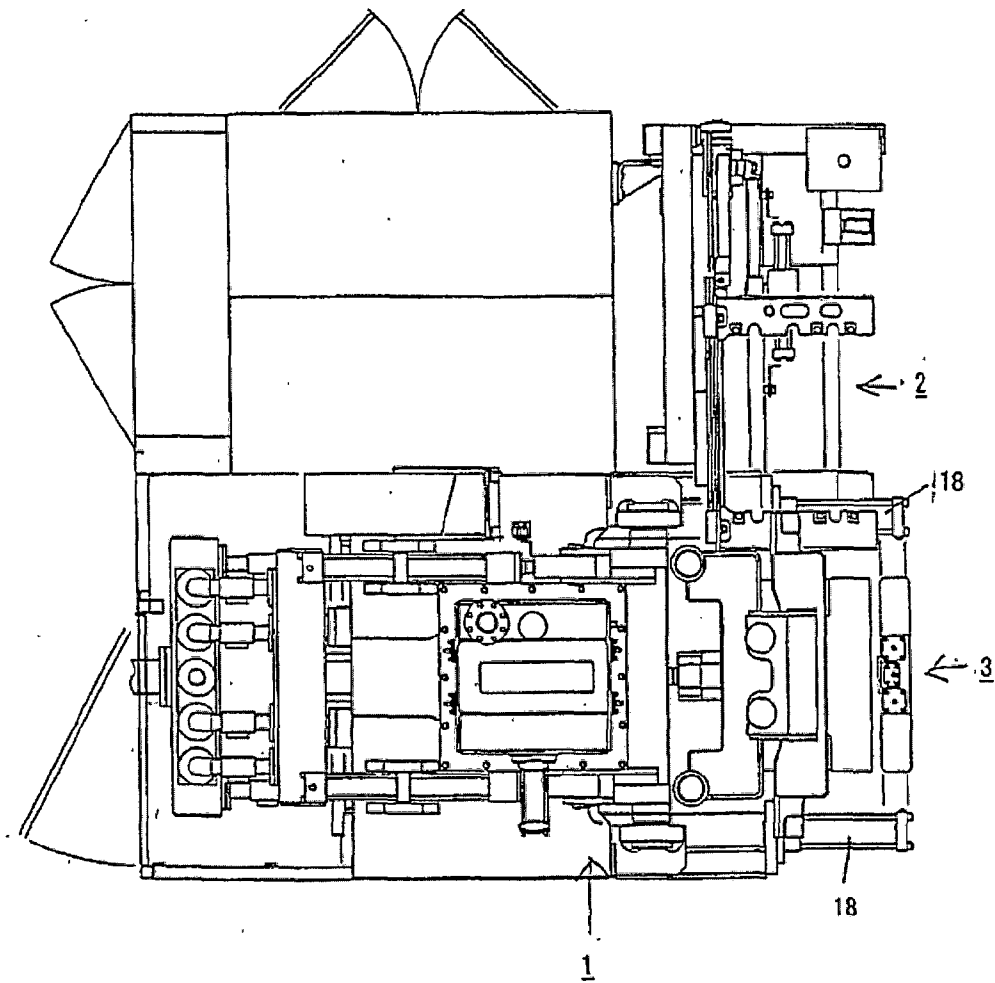


Fig. 4

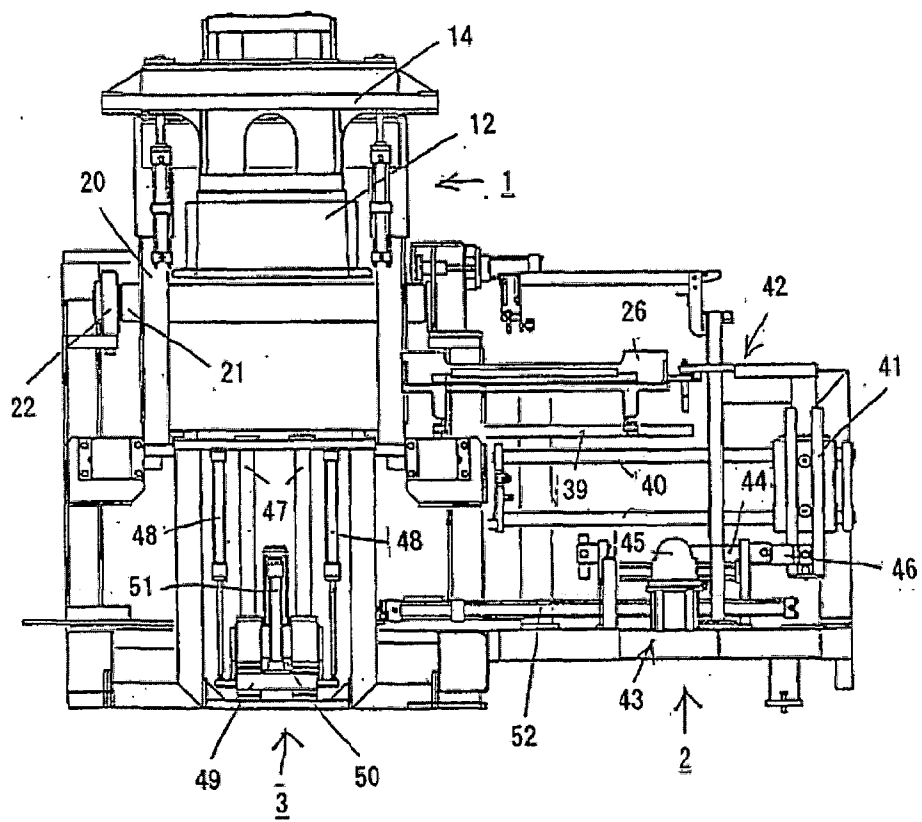


Fig. 5

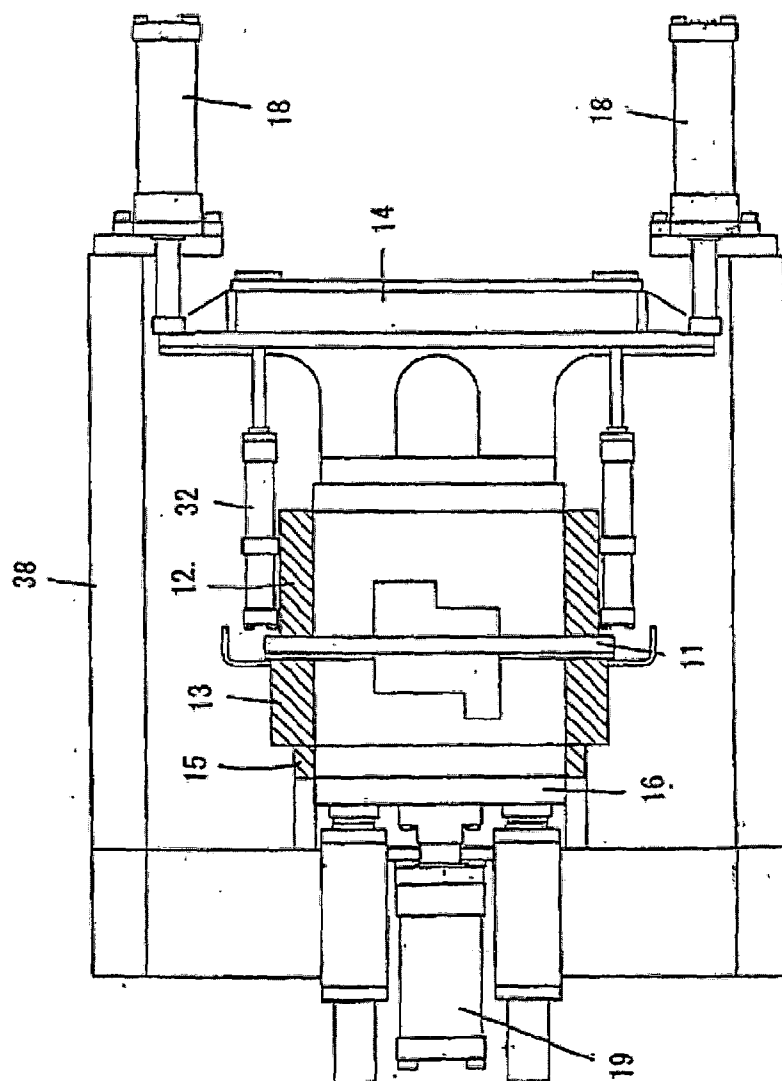


Fig. 6

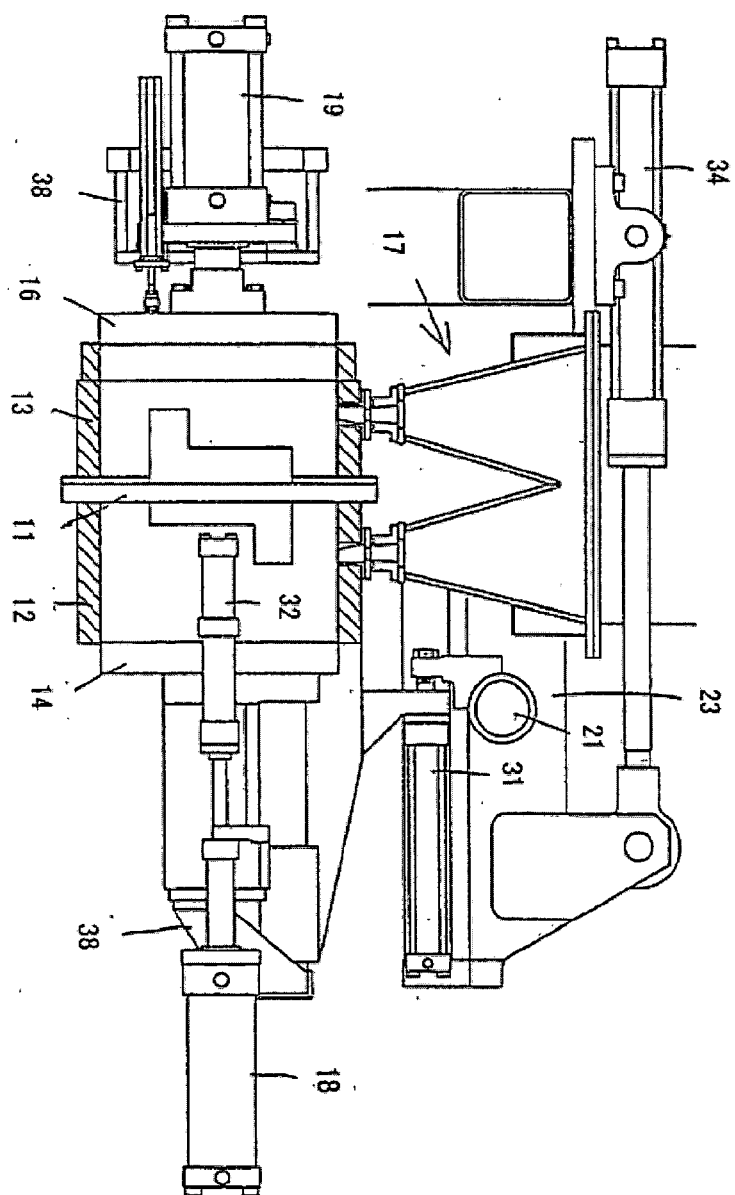


Fig. 7

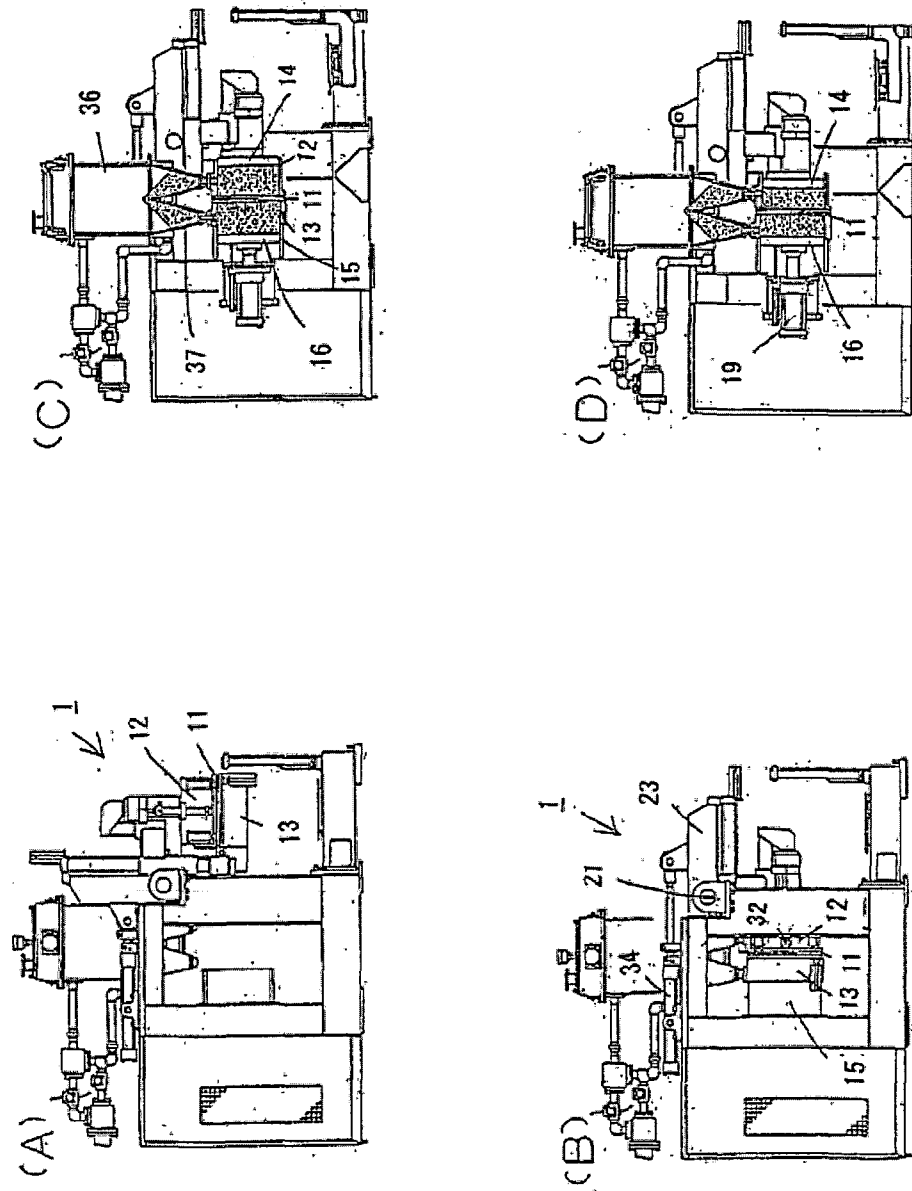


Fig. 8

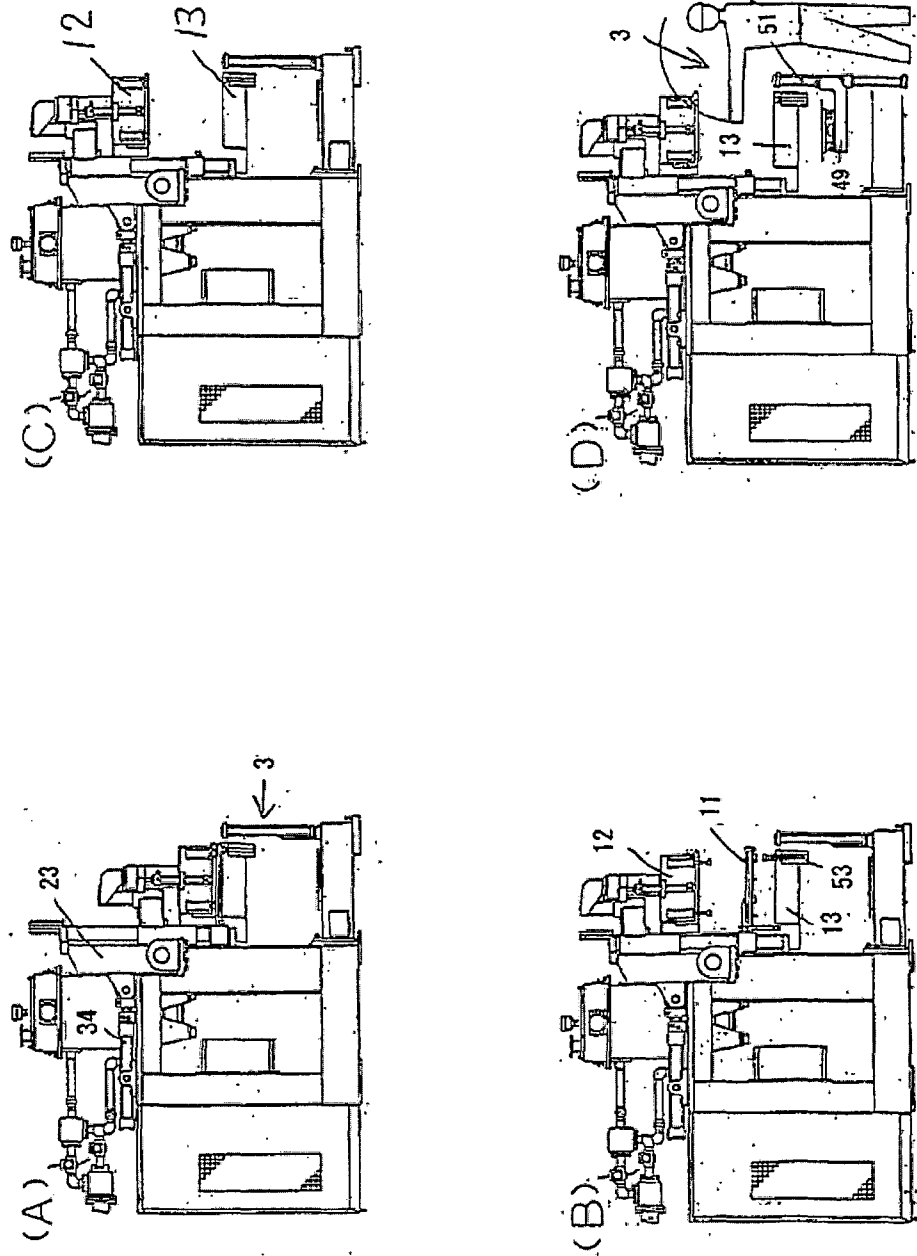
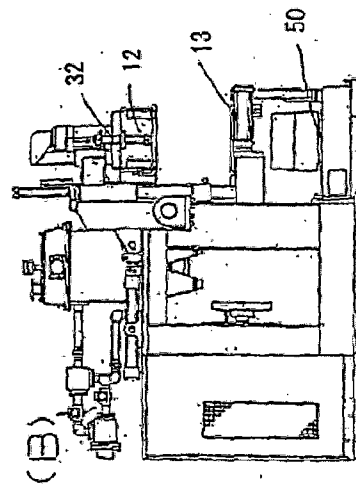
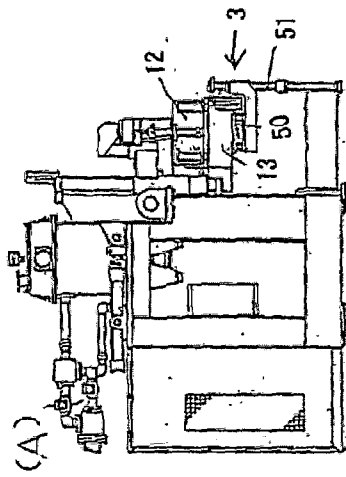
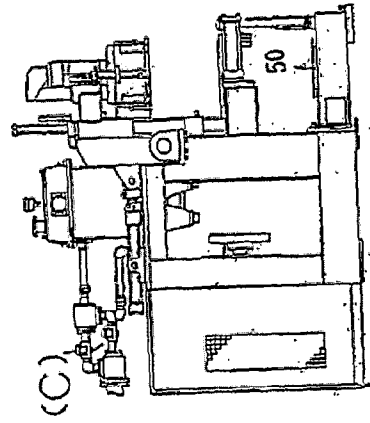


Fig. 9



RESUMO**MÁQUINA DE MOLDAGEM**

A máquina de moldagem mostrada define as cavidades de molde superior e inferior enquanto as caixas de moldagem de componente superior e de componente inferior 12, 13 tendo uma placa de combinação 11 intercalada entre elas são rodadas a partir de suas posições horizontais para suas posições verticais. Um membro de compressão superior 14 é inserível na caixa de moldagem de componente superior 12 com seu plano de aplicação de pressão sendo oposto à face superior da placa de combinação 11. O plano de aplicação de pressão define uma cavidade de molde superior em conjunto com a face superior da placa de combinação 11 e a caixa de moldagem de componente superior 12. Um quadro pivotante 23 suporta as caixas de moldagem de componente superior e de componente inferior 12, 13 tendo uma placa de combinação 11 intercalada entre elas, e o membro de compressão superior 14, de modo que rodem em uníssono entre uma posição horizontal, na qual o plano de aplicação de pressão do membro de compressão superior 14 é orientado verticalmente para baixo até uma posição fechada na qual o plano de aplicação de pressão é orientado horizontalmente. Um quadro de enchimento vertical fixo se confina com a caixa de moldagem de componente inferior 13, quando as caixas de moldagem de componente superior e de componente inferior 12, 13 tendo a placa de combinação 11 intercalada entre elas estiverem na posição vertical. Um membro de compressão inferior 16 tem um plano de aplicação de pressão que é orientado horizontalmente, e é inserível no quadro de enchimento e na caixa de moldagem de componente inferior

confinada 13. O plano de aplicação de pressão do membro de compressão inferior 16 define uma cavidade de molde inferior com a face inferior da placa de combinação 11, a caixa de moldagem de componente inferior 13 e o quadro de enchimento 15.