



PI06107591
PI06107591

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0610759-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0610759-1

(22) Data do Depósito: 23/05/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 30/11/2006

(51) Classificação Internacional: B22C 11/00; B22C 15/02; B22C 19/04

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2005 JP 2005-148946

(54) Título: MÁQUINA DE MOLDAGEM SEM CAIXA DE FUNDIÇÃO DE SUPERVISÃO REMOTA

(73) Titular: SINTOKOGIO, LTD.. Endereço: 28-12, MEIEKI 3-CHOME, NAKAMURA-KU, NAGOYA-SHI AICHI-KEN, Japão (JP).

(72) Inventor: MINORU HIRATA

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 23/05/2006, observadas as condições legais.

Expedida em: 10 de Fevereiro de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



MÁQUINA DE MOLDAGEM SEM CAIXA DE FUNDIÇÃO DE SUPERVISÃO**REMOTA****Campo da Invenção**

Esta invenção se refere a uma máquina de moldagem
5 sem caixa de fundição na qual as caixas de fundição são
removidas sem os moldes previamente empilhados que foram
feitos dentro das caixas e, especificamente, à tal máquina
que é adequada para operar sob monitoração remota.

Antecedentes da Invenção

10 Por exemplo, WO2005/089983 A1, atribuído ao
cessionário do presente pedido, propõe uma máquina de
moldagem sem caixa de fundição que é adaptada para ser
acionada com pressão hidráulica. Nessa máquina de moldagem
sem caixa de fundição, suas partes acionadas (por exemplo,
15 a caixa de molde superior e a caixa de molde inferior para
uso nos processos de moldagem) são acionadas principalmente
por intermédio de acionamentos hidráulicos. Desse modo, uma
pluralidade de sistemas de cilindros hidráulicos é provida.
Tal máquina de moldagem sem caixa de fundição também
20 utiliza ar comprimido ou fluido hidráulico para preencher a
caixa superior e a caixa inferior com areia de moldagem
para fazer os moldes. Tipicamente, um dispositivo de
preenchimento de areia injeta areia de moldagem na caixa
superior e na caixa inferior por intermédio de ar
25 comprimido, enquanto a areia de moldagem dentro do
dispositivo de preenchimento de areia é fluidificada
mediante ar comprimido adicional.

A máquina de moldagem sem caixa de fundição
convencional não envolve um método nem equipamento
30 específico para prover diagnóstico quantitativo para

determinar se os sistemas de cilindro hidráulico, o dispositivo de preenchimento de areia, e assim por diante estão em seus estados normais de operação. A monitoração desses estados de operação desse modo deve se basear na observação de um operador humano em torno da máquina de moldagem.

Sumário da Invenção

Conseqüentemente, um objetivo da presente invenção é o de prover uma máquina de moldagem sem caixa de fundição que permite a monitoração exata dos estados de operação da mesma em locais remotos.

A presente invenção provê uma máquina de moldagem sem caixa de fundição para fazer moldes, superior e inferior, sem caixa de fundição. A máquina de moldagem compreende:

uma caixa superior e uma caixa inferior, cada caixa definindo uma abertura na qual o molde correspondente deve ser feito e tendo pelo menos um orifício de fornecimento de areia para fornecer areia de moldagem para a abertura, em que a caixa superior e a caixa inferior são sustentadas de tal modo que elas podem ser deslocadas próximas uma da outra e se afastando uma da outra;

um primeiro sistema de cilindro adaptado para ser acionado por pressão hidráulica variável para gerar uma força de acionamento para fazer com que a caixa superior e a caixa inferior sejam deslocadas para perto uma da outra e para longe uma da outra;

uma placa-modelo para moldagem tendo faces superior e inferior, em que a placa-modelo para moldagem é provida para ser transportada para dentro e para fora entre

a caixa superior e a caixa inferior;

elementos de comprimir superior e inferior, cada elemento podendo ser inserido na caixa correspondente, enquanto cada elemento está oposto à face correspondente da placa-modelo para moldagem quando a placa-modelo para moldagem é mantida entre a caixa superior e a caixa inferior em uma relação encaixada, de tal modo que areia de moldagem a ser preenchida dentro das caixas está sendo comprimida;

um segundo sistema de cilindro adaptado para ser acionado por uma pressão hidráulica variável para gerar uma força de acionamento para fazer com que a caixa superior e a caixa inferior e a placa-modelo para moldagem que é mantida entre as mesmas sejam giradas em união entre uma posição onde as caixas superior e inferior e a placa-modelo para moldagem estão em suas posições verticais e uma posição onde as caixas superior e inferior e a placa-modelo para moldagem estão em suas posições horizontais;

meio de fornecimento de areia, tendo uma fonte de ar comprimido, para soprar a areia de moldagem através dos orifícios de fornecimento de areia da caixa superior e caixa inferior pelo ar comprimido de tal modo que a caixa superior e a caixa inferior nas posições verticais são preenchidas com areia de moldagem;

meio de medição que inclui uma pluralidade de sensores para medir pelo menos as pressões de fluido do primeiro e segundo sistema de cilindro, e a pressão do ar do ar comprimido fornecida a partir da fonte, respectivamente,

meio de transmissão para transmitir os valores

medidos a partir do meio de medição em uma ligação de comunicação; e

meio de análise para receber e analisar os valores medidos transmitidos, para exibir os resultados da análise.

O meio de fornecimento de areia também pode fluidificar a areia de moldagem mediante ar comprimido com uma pressão variável a partir da fonte ou de uma fonte opcional, enquanto as caixas de fundição são preenchidas com areia de moldagem. Nesse caso, o meio de medição inclui também um sensor para medir a pressão do ar, do ar comprimido usado para fluidificação da areia de moldagem.

Os sensores do meio de medição podem incluir um sensor para detectar o nível da areia de moldagem dentro do meio de fornecimento de areia.

A conexão de comunicação pode ser através da Internet ou da Intranet.

Cada sistema de cilindro inclui cilindros agrupados que são compostos de uma pluralidade de cilindros hidráulicos. A pressão hidráulica de cada sistema de cilindro é uma pressão de óleo ou uma pressão pneumática.

A máquina de moldagem pode incluir ainda um sistema de cilindro opcional que é adaptado para ser acionado por pressão hidráulica variável para prover uma força de acionamento a uma parte acionada da máquina de moldagem sem caixa de fundição. Nesse caso, os sensores do meio de fundição incluem ainda um sensor para medir a pressão hidráulica do sistema de cilindro opcional.

Por exemplo, o sistema de cilindro opcional provê a força de acionamento aos elementos de compressão superior

e inferior.

A máquina de moldagem sem caixa de fundição pode ser adaptada para usar dois pares de caixas, nas quais uma caixa superior e uma caixa inferior são formadas como um par de tal modo que a máquina de moldagem é adaptada para alternadamente fazer moldes com dois pares de caixas de fundição. Nesse caso, o sistema de cilindro opcional inclui um terceiro sistema de cilindro para gerar uma força de acionamento para remover a caixa superior que é usada para fazer o molde superior, o qual é contido na mesma, a partir da placa-modelo para moldagem, e o quarto sistema de cilindro para gerar a força de acionamento para remover os moldes, superior e inferior, a partir de um par de caixas que foram separadas a partir da placa-modelo para moldagem.

O sistema de cilindro opcional pode incluir cilindros agrupados que compreendem uma pluralidade de cilindros hidráulicos.

Descrição Resumida dos Desenhos

A Figura 1 mostra uma vista frontal da máquina de moldagem sem caixa de fundição da primeira modalidade da presente invenção.

A Figura 2 mostra uma vista plana, parcialmente em seção transversal, da máquina de moldagem da Figura 1.

A Figura 3 mostra uma vista frontal da máquina de moldagem sem caixa de fundição da segunda modalidade da presente invenção.

A Figura 4 mostra uma vista plana, parcialmente em seção, da máquina de moldagem da Figura 3.

As Modalidades Preferidas da Presente Invenção

As Figuras, 1 e 2, ilustram uma primeira

modalidade da máquina de moldagem sem caixa de fundição para fazer moldes, superior e inferior, sem caixa de fundição da presente invenção. Essa máquina de moldagem inclui uma montagem de maquinaria retangular 1. Localizada
5 no lado direito da montagem de maquinaria 1 está uma unidade de caixa de fundição 27, a qual compreende uma caixa superior 2, uma caixa inferior 3, e um par de hastes de conexão 18 para interconectar as caixas 2, 3 entre si de tal modo que elas podem ser movidas para perto e para longe
10 uma da outra. Cada caixa, cuja parede lateral tem um orifício de enchimento de areia, define uma abertura. Na modalidade, as hastes de conexão 18 são suspensas a partir da caixa superior 2, ao passo que a caixa superior 3 é montada nas hastes de conexão 18 de tal modo que ela pode
15 ser abaixada por uma distância predeterminada a partir da caixa superior 2.

A máquina de moldagem inclui também uma lançadeira 4 para transportar uma placa-modelo para moldagem 5 entre a caixa superior 2 e a caixa inferior 3 da
20 unidade de caixa de fundição 27 e para transportar as mesmas a partir daí, e o mecanismo de comprimir 9. Ambas as faces da placa-modelo para moldagem 5 têm padrões.

A unidade de caixa de fundição 27 é fixada de forma liberável no mecanismo de comprimir 9 por intermédio
25 de um par de prendedores 28. O mecanismo de comprimir 9 é provido com elementos de comprimir superior e inferior (não mostrados) que podem ser inseridos nas aberturas correspondentes da caixa superior 2 e da caixa inferior 3 e removidos a partir das mesmas, respectivamente. Essas
30 aberturas são opostas à placa-modelo para moldagem 5 quando

ela é mantida entre as caixas emparelhadas 2 e 3. Cada elemento de comprimir pode ser, por exemplo, uma chapa de comprimir, ou uma sapata de comprimir, na qual vários pés de comprimir são arranjados, e assim por diante. Eles são conhecidos daqueles versados na técnica. O mecanismo de comprimir 9 é sustentado de forma giratória por um eixo de suporte 8. O mesmo está situado no centro da porção superior da montagem de maquinaria 1. O mecanismo de comprimir 9 desse modo é giratório de modo reversível em torno do eixo de suporte 8 em um plano perpendicular. O mecanismo de comprimir 9 tem uma faixa de giro entre uma posição entre as caixas, superior e inferior, emparelhadas, 2 e 3, e a placa-modelo para moldagem 5 mantida entre as mesmas estão em suas posições verticais, e uma posição onde eles estão nas posições horizontais. A máquina de moldagem também inclui um par de cilindros hidráulicos, horizontais (um segundo sistema de cilindros hidráulicos) 10, cada um dos quais é adaptado para ser acionado por pressão hidráulica variável, para girar de modo reversível o mecanismo de comprimir 9. Montado na parte esquerda superior da montagem de máquina 1 está um dispositivo de fornecimento de areia 11. Embaixo dele, um par de fontes de fornecimento (não mostrados) de ar comprimido é provido. O dispositivo 11 sopra a areia de moldagem para as caixas, superior e inferior, emparelhadas, 2 e 3, as quais já estão posicionadas em suas posições verticais pelos movimentos de estender dos cilindros hidráulicos 10, através de um ou mais orifícios de enchimento de areia (não mostrados). Os orifícios de enchimento de areia são providos nas caixas respectivas para introduzir areia de moldagem nas mesmas

por intermédio do ar comprimido com uma pressão variável fornecida a partir das fontes. Embora areia de moldagem seja soprada e introduzida nas caixas emparelhadas, a areia de moldagem pode ser flutuada ou fluidificada pelo ar comprimido com a pressão variável a partir da fonte de fornecimento para sopro da areia de moldagem, ou outra fonte ou fontes de fornecimento de ar comprimido.

No mecanismo de comprimir 9, um quadro giratório 12 é sustentado giratoriamente pelo eixo de suporte 8 de tal modo que o quadro 12 é girado de modo reversível em torno do eixo 8 em um plano normal. O lado direito do quadro 12 é provido com um par de hastes de guia verticalmente estendidas 13 que são posicionadas em uma relação posterior e frontal mutuamente para formar entre elas um intervalo predeterminado. Um quadro verticalmente móvel superior 14 e um quadro verticalmente móvel inferior 15 são suspensos verticalmente e de modo deslizável a partir das porções superiores e das porções inferiores, respectivamente, das duas hastes de guia 13 e através delas. Os quadros verticalmente móveis, superior e inferior, 14 e 15, são deslocados alternadamente em que eles se aproximam um do outro e se afastam um do outro mediante os movimentos de estender e contrair dos cilindros hidráulicos (primeiro sistema de cilindro hidráulico) 16 e 17, cada um dos quais é montado no quadro 12 e é acionado por uma pressão hidráulica variável.

A máquina de moldagem inclui também uma pluralidade de sensores para medir as pressões hidráulicas variáveis (que incluem uma pressão de óleo ou uma pressão pneumática) dos cilindros hidráulicos 16, 17 para acionar

as partes acionadas da máquina de moldagem e os cilindros hidráulicos 10, e para detectar as pressões variáveis do ar comprimido que sopra a areia de moldagem para dentro do espaço de moldagem para preencher o mesmo com a areia de moldagem (e o ar comprimido para flutuar ou fluidificar a areia de moldagem, se exigido) usada pelo dispositivo de fornecimento de areia 11. Como na Figura 1, esses sensores são conectados eletricamente a um transmissor 31 para transmitir seus valores medidos. (Os sensores são ilustrados como linhas estendidas a partir do transmissor, 31, com o propósito de simplificar o desenho). O transmissor 31 se comunica com uma ferramenta de monitoração 32 para analisar os valores medidos a partir dos sensores e exibir o resultado da análise, através de uma conexão de comunicação 33, a qual inclui, por exemplo, a Internet ou Intranet. Os sensores conectados ao transmissor, 31, podem incluir um sensor para detectar um nível superior da areia de moldagem dentro do dispositivo de fornecimento de areia 11, se desejado.

Na máquina de moldagem sem caixa de fundição configurada como descrito acima, em primeiro lugar, a placa-modelo para moldagem 5 é carregada entre a caixa superior 2 e a caixa inferior 3 em suas posições horizontais por intermédio da lançadeira 4. Os cilindros hidráulicos 16 e 17 são então contraídos de tal modo que a placa-modelo para moldagem 5 é mantida entre a caixa superior 2 e a caixa inferior 3, com uma relação encaixada. Os cilindros hidráulicos 10 são então estendidos para girar o mecanismo de comprimir 9 para fazer com que a caixa superior 2, a caixa inferior 3, e a placa-modelo para

moldagem 5 estejam em suas posições verticais, com os orifícios de enchimento de areia das caixas superior e inferior 2 e 3 contíguas a dois injetores 11a, cada um dos quais injeta areia de moldagem, do dispositivo de 5 enchimento de areia 11, respectivamente. Nesse estado, o elemento de comprimir superior e o elemento de comprimir inferior são inseridos na caixa superior 2 e na caixa inferior 3 nas extensões predeterminadas para definir os espaços de moldagem superior e inferior. O espaço de 10 moldagem superior (ou inferior) é definido pelo elemento de comprimir superior (ou inferior), pela caixa superior 2 (ou pela caixa inferior 3), e pela placa-modelo para moldagem 5.

O dispositivo de enchimento de areia 11, então, 15 sopra a areia de moldagem para encher os espaços de moldagem, superior e inferior, com areia de moldagem (enquanto a areia de moldagem é flutuada ou fluidificada, se desejado). Conseqüentemente, os elementos de comprimir superior e inferior são então acionados para comprimir 20 areia de moldagem dentro dos espaços de moldagem superior e inferior. Os cilindros hidráulicos 10 são então contraídos para deslocar para trás a caixa superior 2, a caixa inferior 3, e a placa-modelo para moldagem 5 em suas posições horizontais. Os cilindros hidráulicos 16 e 17 são 25 então estendidos para levantar a caixa superior 2 e para abaixar a caixa inferior 3 de modo a separar a placa-modelo para moldagem 5 a partir das caixas superior e inferior 2 e 3, com a caixa inferior 3 sendo suspensa a partir das hastes de conexão 18. A lançadeira 4 então remove a placa- 30 modelo para moldagem 5 a partir de entre a caixa superior 2

e a caixa inferior 3. Os cilindros hidráulicos 16 e 17 são então contraídos para abaixar a caixa superior 2 e para levantar a caixa inferior 3 de tal modo que elas são empilhadas. Os elementos de comprimir superior e inferior
5 são então acionados, enquanto os cilindros hidráulicos 16 e 17 são estendidos para levantar a caixa superior 2 e para abaixar a caixa inferior 3. Conseqüentemente, um molde superior e um molde inferior que foram feitos na caixa superior 2 e na caixa inferior 3 são removidos das mesmas,
10 com a caixa inferior 3 sendo suspensa a partir das hastes de conexão 18.

Quando os moldes sem caixa de fundição superior e inferior são produzidos como na forma mencionada acima, os sensores respectivos medem a pressão hidráulica (que inclui
15 uma pressão de óleo ou uma pressão pneumática) dos cilindros hidráulicos respectivos 10, 16 e 17 para acionar as partes de acionamento correspondentes na máquina de moldagem, ou mede a pressão do ar comprimido para soprar a areia de moldagem para dentro do espaço de moldagem para
20 preencher o mesmo com a areia de moldagem (e o ar comprimido para flutuar ou fluidificar a areia de moldagem, se exigido) usada pelo dispositivo de fornecimento de areia 11 (ou mede o nível superior da areia de moldagem dentro do dispositivo de fornecimento de areia 11, se desejado).

25 Esses valores medidos a partir dos sensores são providos na ferramenta de monitoração 32 por intermédio do transmissor 31 através da conexão de comunicação 33. A ferramenta de monitoração 32 analisa os valores medidos e exibe os resultados da análise. A ferramenta de monitoração 32 pode
30 compreender um computador com um vídeo para indicar os

resultados da análise, e software executando no computador para analisar os valores medidos a partir dos sensores e fazer com que os resultados da análise sejam exibidos. Os resultados da análise podem incluir, por exemplo, uma
5 determinação de se o valor medido respectivo está na faixa predeterminada permissível. Se qualquer valor medido estiver fora da faixa predeterminada permissível, sinal visual ou um sinal audível, ou ambos, pode gerar informação (informações) de alerta, por exemplo. Além disso, a
10 ferramenta de monitoração 32 também pode incluir uma impressora e assim por diante para produzir os resultados da análise.

Devido ao fato de tal ferramenta de monitoração 32 poder ser colocada separada da montagem de maquinaria 1
15 na qual os componentes de maquinaria da máquina de moldagem são dispostos, qualquer condição de operação da máquina de moldagem pode ser remotamente monitorada.

Embora a modalidade empregue os cilindros hidráulicos (o primeiro sistema de cilindros hidráulicos)
20 16 e 17 para fazer com que a caixa superior 2 e a caixa inferior 3 se aproximem uma da outra e se afastem uma da outra, os cilindros hidráulicos (o segundo sistema de cilindros hidráulicos) 10 para girar a caixa superior 2, a caixa inferior 3, e a placa-modelo para moldagem 5, como o
25 sistema de cilindros hidráulicos para acionar os elementos acionados na máquina de moldagem sem caixa de fundição, a presente invenção não é limitada aos mesmos. Se a máquina de moldagem sem caixa de fundição inclui adicionalmente um sistema opcional de cilindros hidráulicos para acionar uma
30 parte acionada opcional, um sensor opcional para medir a

pressão hidráulica do sistema de cilindro hidráulico adicional pode ser provido de tal modo que o valor medido a partir do sensor opcional é provido na ferramenta de monitoração 32 por intermédio do transmissor, 31, através da conexão de comunicação 33, da forma anteriormente mencionada.

As Figuras, 3 e 4, mostram a segunda modalidade da presente invenção da máquina de moldagem sem caixa de fundição. Ela inclui um sistema opcional de cilindros.

A diferença principal entre a primeira e a segunda modalidade das máquinas de moldagem é que a segunda modalidade emprega dois pares de caixa, nos quais cada par compreende uma caixa superior 102 e uma caixa inferior 103, enquanto que a primeira modalidade emprega uma única unidade de caixa 27, na qual a caixa superior 2 e a caixa inferior 3 são conectadas entre si. Associado a tal arranjo, a máquina de moldagem de caixa de fundição da segunda modalidade inclui também um terceiro cilindro hidráulico 129 para separar a caixa superior 102 da placa-modelo para moldagem 5, e um quarto cilindro hidráulico 138 para retirar um molde superior e um molde inferior a partir dos pares de caixas de fundição 102, 103.

A máquina de moldagem sem caixa de fundição da segunda modalidade inclui uma montagem de maquinaria 101, uma lançadeira 104, uma placa-modelo para moldagem 105, um eixo de suporte 108, um mecanismo de comprimir 109, cilindros hidráulicos (o segundo sistema de cilindros) 110, e um dispositivo de enchimento de areia 111. Eles são similares à montagem de maquinaria 1; lançadeira 4; placa-modelo para moldagem 5; eixo de suporte 8; mecanismo de

comprimir 9; cilindros hidráulicos (o segundo sistema de cilindros hidráulicos) 10; e dispositivo de enchimento de areia 11, na primeira modalidade, respectivamente. Como descrito acima, no lado direito da montagem de maquinaria 5 101, dois pares das caixas superiores 102 e caixas inferiores 103, cada caixa definindo uma abertura e tendo um orifício ou orifícios de fornecimento de areia em sua parede lateral, são dispostos. Cada par das caixas (a caixa superior 102 e a caixa inferior 103) é montado de forma 10 deslizante nas hastes de conexão 114.

Em um par dos dois pares de caixa, a placa-modelo para moldagem 105, ambas as faces da qual são providas com um padrão, é colocada entre a caixa superior 102 e a caixa inferior 103 de tal modo que ela pode ser transportada 15 entre as mesmas e carregada para fora a partir de entre as mesmas por intermédio da lançadeira 104. O mecanismo de comprimir 109 inclui um elemento de comprimir superior, 106, e um elemento de comprimir inferior, 107. Ambos os elementos são arranjados de tal modo que eles podem ser 20 inseridos e retirados das aberturas correspondentes que estão localizadas opostas à placa-modelo para moldagem 105 das caixas superior e inferior 102 e 103, com a placa-modelo para moldagem 105 sendo mantida entre as caixas emparelhadas (as caixas, superior e inferior, 102 e 103). O 25 mecanismo de comprimir 109 suporta as caixas, superior e inferior, emparelhadas, 102 e 103. A placa-modelo para moldagem 105 é mantida entre as mesmas em uma relação encaixada de tal modo que elas giram de modo reversível entre uma posição vertical onde elas estão em suas posições 30 verticais, e uma posição horizontal onde elas estão em suas

posições horizontais, no plano vertical em torno do eixo de suporte 108, o qual está situado na montagem de maquinaria 101. Esse movimento giratório de modo reversível do mecanismo de comprimir 109 é realizado mediante acionamento dos cilindros hidráulicos 110. As caixas, superior e inferior, emparelhadas, 102 e 103, as quais ficam em suas posições verticais por intermédio dos movimentos estendidos dos cilindros hidráulicos 110, são preenchidos com areia de moldagem que é soprada e injetada a partir dos orifícios de preenchimento de areia nas caixas de fundição, por intermédio do ar comprimido. A areia de moldagem também pode ser flutuada ou fluidificada por intermédio do ar comprimido, na segunda modalidade.

Ao contrário da máquina de moldagem sem caixa de fundição da primeira modalidade, a máquina de moldagem sem caixa de fundição da segunda modalidade inclui ainda um equipamento de extração de molde 112 e um mecanismo pivotante 113 para pivotar as caixas.

O equipamento de extração de molde 112 retira os moldes, superior e inferior, a partir do par de caixas superior e inferior 102 e 103, as quais estão empilhadas em suas posições horizontais de tal modo que elas contêm os moldes correspondentes. Com essa finalidade, o equipamento de extração de molde 112 inclui uma chapa de extrusão 128 que pode ser inserida entre as caixas, superior e inferior, empilhadas 102 e 103 em suas posições horizontais. A chapa de extrusão 128 é presa na extremidade inferior de uma haste de pistão do cilindro hidráulico (o quarto cilindro hidráulico) 129 que é montado na montagem de maquinaria 101. Localizado imediatamente embaixo da chapa de extrusão

128 estão um receptor 130 para receber os moldes, superior e inferior, os quais são extraídos das caixas superior e inferior 102 e 103.

O mecanismo pivotante 113 gira alternativamente e intermitentemente as duas caixas, superior e inferior, emparelhadas, 102 e 103, nas quais um par e o outro par são dispostos em uma linha vertical. Cada par de caixas é composta da caixa superior 102 e da caixa inferior 103 que são empilhadas em suas posições horizontais. O mecanismo pivotante 113 pode ser levantado e abaixado, enquanto ele é engatado com a caixa superior 102.

No mecanismo pivotante 113, um eixo giratório verticalmente estendido 127 é montado horizontalmente e giratoriamente na montagem de maquinaria 101. A extremidade superior do eixo giratório 127 é presa a um eixo de saída de um motor 134, o qual é montado na parte superior da montagem de maquinaria 101. Provido com o eixo giratório 127 ligeiramente acima do centro no sentido da altura do mesmo está um elemento de suporte 135. Dois pares de hastes de guia estendidas 136 são suspensos no sentido para baixo a partir do elemento de suporte 135 com um intervalo predeterminado entre um par de haste de guia 136 na direção transversal da máquina de moldagem. Os dois pares de hastes de guia 136 são opostos entre si na direção longitudinal em torno do eixo giratório 127. Um elemento de engate superior 137 é preso verticalmente e de modo deslizável em cada par das hastes de guia 136 para engatar os ressaltos que são formados na caixa superior 102. Cada elemento de engate superior 137 é preso na extremidade distal da haste de pistão do cilindro hidráulico (o terceiro sistema de

cilindros hidráulicos) 138, o qual é montado no eixo giratório 127. Cada elemento de engate superior 137 desse modo pode ser movido verticalmente pelos movimentos de extensão e contração do cilindro correspondente 138. As extremidades inferiores dos dois pares das hastes de guia 136 são presas a um elemento de engate inferior 139 que pode ser engatado aos ressaltos das duas caixas inferiores 103.

O arranjo do mecanismo de comprimir 109 é similar ao mecanismo de comprimir 9 da primeira modalidade. O mecanismo de comprimir 109 inclui um quadro giratório 118 que é sustentado giratoriamente por um eixo de suporte 108, o qual está situado no centro da porção superior da montagem de maquinaria 101. O lado direito do quadro giratório 118 é provido com um par de hastes de guia estendidas, verticais 119 que são posicionadas em uma relação posterior e frontal mutuamente para formar uma distância predeterminada entre elas. Um quadro verticalmente móvel superior 120 e um quadro verticalmente móvel inferior 121 são montados verticalmente e de modo deslizável nas porções superiores e nas porções inferiores, respectivamente, das hastes de guia 119 e através delas. O quadro verticalmente móvel superior 120 e o quadro verticalmente móvel inferior 121 podem ser movidos para perto e para longe um do outro mediante os movimentos de estender e contrair dos cilindros hidráulicos (o primeiro sistema de cilindros) 122, 123.

O arranjo do dispositivo de fornecimento de areia 111 também é similar ao dispositivo de fornecimento de areia 11 da primeira modalidade. O dispositivo de

fornecimento de areia 111 é montado na porção esquerda superior da montagem de maquinaria 101 de tal modo que duas (não mostradas) de ar comprimido são providas embaixo do dispositivo de fornecimento de areia 111.

5 A máquina de moldagem também inclui uma pluralidade de sensores para medir as pressões hidráulicas variáveis (que inclui uma pressão de óleo ou uma pressão pneumática) dos cilindros hidráulicos 110, 122, 123, 129 e 138 para acionar os elementos acionados na máquina de moldagem e para detectar as pressões variáveis do ar comprimido para soprar e preencher a areia de moldagem para dentro do espaço de moldagem (e o ar comprimido para flutuar ou fluidificar a areia de moldagem, se exigido) usado pelo dispositivo de fornecimento de areia 111. Como
10 mostrado na Figura 3, os sensores são usados como linhas que se estendem a partir do transmissor, 31, para simplificar o desenho. Similar à primeira modalidade, os valores medidos a partir dos sensores são providos à ferramenta de monitoração 32 por intermédio do transmissor,
15 31, o qual é conectado eletricamente aos sensores, através da conexão de comunicação 33, para analisar os valores medidos e para exibir o resultado da análise.

Os sensores conectados ao transmissor, 31, podem incluir um sensor para detectar o nível superior da areia
25 de moldagem dentro da caixa superior e inferior, 102 e 103.

Na máquina de moldagem sem caixa de fundição configurada como descrito acima, em primeiro lugar, a placa-modelo para moldagem 105 é carregada entre a caixa superior 102 e a caixa inferior 103 em suas posições
30 horizontais por intermédio da lançadeira 104. Os cilindros

122 e 123 são então contraídos de tal modo que a placa-modelo para moldagem 105 é mantida entre a caixa superior 102 e a caixa inferior 103 em uma relação encaixada. O elemento de comprimir superior, 106, e o elemento de comprimir inferior, 107, são então acionados e inseridos na caixa superior 102, e na caixa inferior 103, respectivamente, pelas extensões predeterminadas, para definir um espaço de moldagem superior, e um espaço de moldagem inferior. Os cilindros hidráulicos 110 são então estendidos para girar o mecanismo de comprimir 109 de tal modo que a caixa superior 102, a caixa inferior 103, e a placa-modelo para moldagem 105 estão em suas posições verticais, com cada orifício de enchimento de areia de cada caixa contígua aos injetores respectivos 111a, os quais injetam areia de moldagem, do dispositivo de enchimento de areia 111.

O dispositivo de enchimento de areia 111 sopra então a areia de moldagem para encher os espaços de moldagem superior e inferior com a areia de moldagem (enquanto a areia de moldagem é flutuada ou fluidificada, se desejado). Conseqüentemente, o elemento de comprimir superior 106 e o elemento de comprimir inferior 107 são, então, acionados para comprimir areia de moldagem dentro dos espaços de moldagem superior e inferior.

Os cilindros hidráulicos 110 são então contraídos para mover a caixa superior 102, a caixa inferior 103, e a placa-modelo para moldagem 105 de volta para suas posições horizontais. Os cilindros hidráulicos 122 e 123 estão estendidos de tal modo que o quadro verticalmente móvel superior 120 e o quadro verticalmente móvel inferior 121 se

deslocam afastando-se um do outro. O cilindro 138 é então estendido para suspender o frasco superior 102, o qual contém o molde resultante, a partir do elemento de engate superior 137, para levantar a caixa superior 102 de tal modo que ela é separada da placa-modelo para moldagem 105. Nesse momento, a caixa inferior 103 é deslocada no elemento de engate inferior 139 do mecanismo pivotante 113. A placa-modelo para moldagem 105 é então carregada a partir de entre a caixa superior 102 e da caixa inferior 103. O motor 134 é então ativado para girar o eixo giratório 127 por um ângulo de rotação predeterminado para mover de forma pivotante a caixa superior 102 e a caixa inferior 103 para o equipamento de extração de molde 112. O cilindro hidráulico 129 é então ativado para acionar o equipamento de extração de molde 112 de tal modo que o molde superior e o molde inferior são extraídos da caixa superior e da caixa inferior, respectivamente.

Quando os moldes sem caixa superior e inferior são feitos da forma acima, o sensor respectivo mede a pressão hidráulica (que inclui uma pressão de óleo ou uma pressão pneumática) de cada cilindro hidráulico para acionar o elemento de acionamento correspondente na máquina de moldagem, ou mede a pressão do ar comprimido para soprar e encher a areia de moldagem no espaço de moldagem (e o ar comprimido para flutuar ou fluidificar a areia de moldagem, se exigido, usado pelo dispositivo de fornecimento de areia 111, ou mede o nível superior da areia de moldagem preenchida, se desejado). Na segunda modalidade, os sistemas de cilindro que são adaptados para serem acionados por pressões hidráulicas variáveis para acionar os

elementos de acionamento da máquina de moldagem incluem os cilindros hidráulicos (o primeiro sistema de cilindros hidráulicos) 122 e 123 para fazer com que a caixa superior 102 e a caixa inferior 103 sejam movidas para perto e para longe uma da outra, o cilindro hidráulico (o segundo sistema de cilindros hidráulicos) 110 para girar a caixa superior 102, a caixa inferior 103, e a placa-modelo para moldagem 105, o cilindro hidráulico (o terceiro sistema de cilindros hidráulicos) 129, e o quarto cilindro hidráulico 138 para extrair os moldes, superior e inferior, a partir das caixas, superior e inferior, 102 e 103.

Similar à primeira modalidade, os valores medidos a partir dos sensores são providos na ferramenta de monitoração 32 por intermédio do transmissor 31 através da conexão de comunicação 33 de tal modo que a ferramenta de monitoração 32 analisa os valores medidos e exibe os resultados da análise. A ferramenta de monitoração 32 pode compreender um computador com um vídeo para indicar os resultados da análise, software executando no computador para analisar os valores medidos a partir dos sensores, e para fazer com que os resultados da análise sejam exibidos.

Devido ao fato da ferramenta de monitoração 32 pode ser colocada separada da montagem de maquinaria 101 na qual os componentes de maquinaria da máquina de moldagem são dispostos, qualquer condição de operação da máquina de moldagem pode ser remotamente monitorada, similar à primeira modalidade.

As modalidades reveladas têm apenas o propósito ilustrativo. Desse modo a presente invenção não é limitada às mesmas. Por exemplo, se os elementos, superior e de

comprimir da primeira modalidade, ou o elemento de
comprimir superior, 106, e o elemento de comprimir
inferior, 107, da segunda modalidade, são acionados por
intermédio de sistemas de cilindro que são adaptados para
5 serem acionados por pressões hidráulicas variáveis, os
sistemas de cilindro podem ser providos com sensores
correspondentes para monitorar os estados de operação dos
mesmos. Adicionalmente, cada sistema de cilindro pode
incluir um número arbitrário de cilindros ou apenas um
10 cilindro. Por exemplo, cada sistema de cilindro pode
incluir cilindros agrupados que são compreendidos de uma
pluralidade de cilindros. Alternativamente, qualquer
sistema de cilindro pode incluir apenas um cilindro, se ele
tiver uma potência de saída suficiente.

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de moldagem sem caixa de fundição para fazer moldes superior e inferior sem caixa de fundição, compreendendo:

5 uma caixa superior (2; 102) e uma caixa inferior (3; 103), cada caixa (2, 3; 102, 103) definindo uma abertura na qual o molde correspondente a ser feito tem pelo menos um orifício de fornecimento de areia para fornecer areia de moldagem à abertura, em que a caixa superior (2; 102) e a caixa inferior (3) são sustentadas de
10 tal modo que elas podem ser movidas para próximo e para longe uma da outra;

 um primeiro sistema de cilindro (16, 17; 122, 123) adaptado para ser acionado por uma pressão hidráulica
15 variável para gerar uma força de acionamento para fazer com que as caixas superior e inferior (2, 3; 102, 103) sejam deslocadas para perto e para longe uma da outra;

 uma placa-modelo para moldagem (5) tendo faces superior e inferior, em que a placa-modelo para moldagem
20 (5; 105) é provida para ser transportada para dentro e para fora entre a caixa superior (2; 102) e a caixa inferior (3; 103);

 elementos de comprimir superior e inferior (106, 107), cada elemento podendo ser inserido na caixa
25 correspondente, enquanto cada elemento é oposto à face correspondente da placa-modelo para moldagem (5; 105) quando a placa-modelo para moldagem (5; 105) é mantida entre a caixa superior (2; 102) e a caixa inferior (3; 103) em uma relação encaixada, de tal modo que areia de moldagem
30 a ser preenchida dentro das caixas (2, 3; 102, 103) está

sendo comprimida;

um segundo sistema de cilindro (10; 110) adaptado para ser acionado pela pressão hidráulica variável para gerar uma força de acionamento para fazer com que a caixa superior (2; 102), a caixa inferior (3; 103) e a placa-modelo para moldagem (5; 105) que é mantida entre elas sejam giradas em união entre uma posição onde as caixas superior e inferior (2, 3; 102, 103) e a placa-modelo para moldagem (5; 105) estão em suas posições verticais e uma posição onde as caixas superior e inferior (2, 3; 102, 103) e a placa-modelo para moldagem (5; 105) estão em suas posições horizontais;

meio de fornecimento de areia (11; 111) tendo uma fonte de ar comprimido, para soprar a areia de moldagem através dos orifícios de fornecimento de areia da caixa superior (2; 102) e da caixa inferior (3; 103) pelo ar comprimido de tal modo que a caixa superior (2; 102) e a caixa inferior (3; 103) nas posições verticais são preenchidas com a areia de moldagem;

a máquina de moldagem sendo caracterizada por compreender meio de medição que inclui uma pluralidade de sensores para medir pelo menos as pressões de fluido dos primeiro e segundo sistemas de cilindro (10, 16, 17; 110, 122, 123), e a pressão de ar do ar comprimido fornecida a partir da fonte, respectivamente,

meio de transmissão (31) para transmitir os valores medidos a partir do meio de medição em uma conexão de comunicação (33); e

meio de análise para receber e analisar os valores medidos transmitidos, e para exibir os resultados

da análise.

2. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o meio de fornecimento de areia (11, 111) é adaptado para fluidificar a areia de moldagem por intermédio do ar comprimido com pressão variável a partir da fonte ou uma fonte opcional enquanto as caixas (2, 3; 102, 103) são cheias com a areia de moldagem, e em que o meio de medição inclui um sensor adaptado para medir uma pressão de ar do ar comprimido usado para fluidificar a areia de moldagem.

3. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o meio de medição inclui ainda um sensor para detectar o nível superior da areia de moldagem do meio de fornecimento de areia (11, 111).

4. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a conexão de comunicação (33) é a Internet ou Intranet.

5. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que cada sistema de cilindro (10, 16, 17; 110, 122, 123) inclui cilindros agrupados que são compostos por uma pluralidade de cilindros hidráulicos.

6. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a pressão hidráulica de cada sistema de cilindro é uma pressão de óleo ou uma pressão pneumática.

7. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada por compreender ainda um sistema de cilindro opcional adaptado para ser

acionado pela pressão hidráulica variável para prover uma força de acionamento a uma parte acionada da máquina de moldagem sem caixa, e em que os sensores do meio de medição incluem ainda um sensor para medir a pressão hidráulica do sistema de cilindro opcional.

8. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o sistema de cilindro adicional provê força de acionamento aos elementos de comprimir superior e inferior (106, 107).

9. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que a máquina de moldagem utiliza dois pares das caixas (102, 103), nos quais uma caixa superior (102) e uma caixa inferior (103) são formadas como um par de tal modo que a máquina de moldagem é adaptada para fazer alternadamente moldes com os dois pares de caixas (102, 103), e

em que o sistema de cilindro opcional inclui um terceiro sistema de cilindro (138) para gerar uma força de acionamento para remover a caixa superior (102) que é usada para fazer o molde superior que está contido na mesma, a partir da placa-modelo para moldagem (105), e um quarto sistema de cilindro (129) para gerar uma força de acionamento para extrair os moldes superior e inferior a partir de um par de caixas (102, 103) que foram separadas da placa-modelo para moldagem (105).

10. Máquina de moldagem sem caixa de fundição, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o sistema de cilindro opcional inclui cilindros agrupados compreendendo uma pluralidade de cilindros

hidráulicos.

Fig. 1

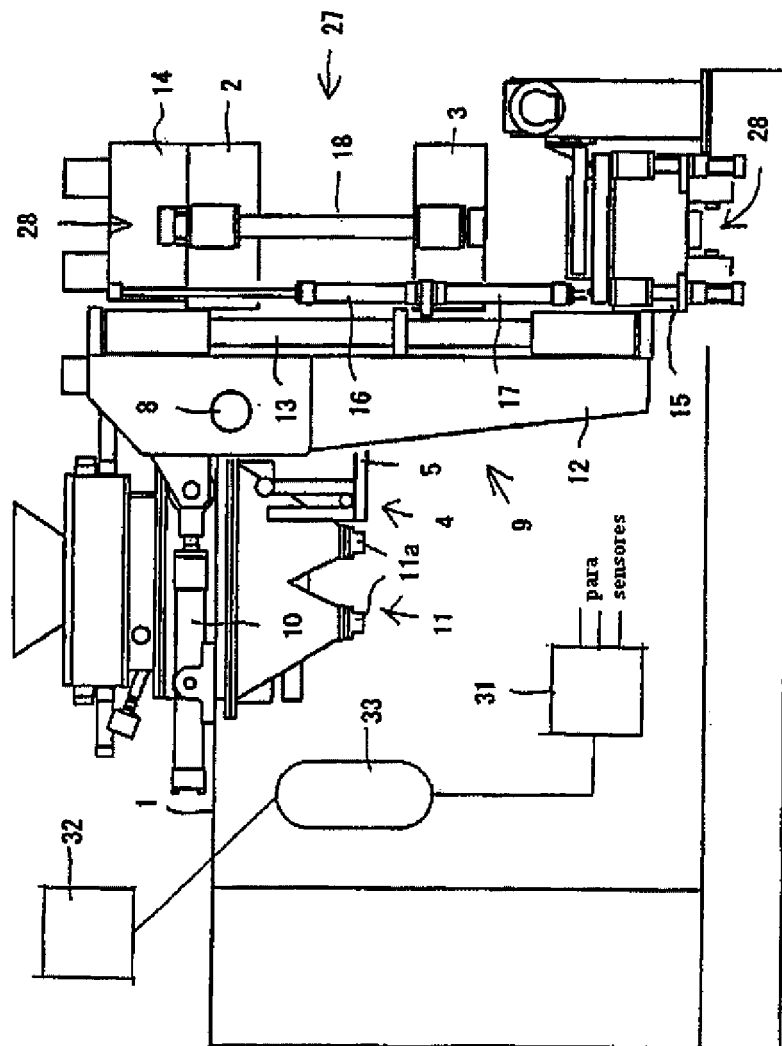


Fig. 2

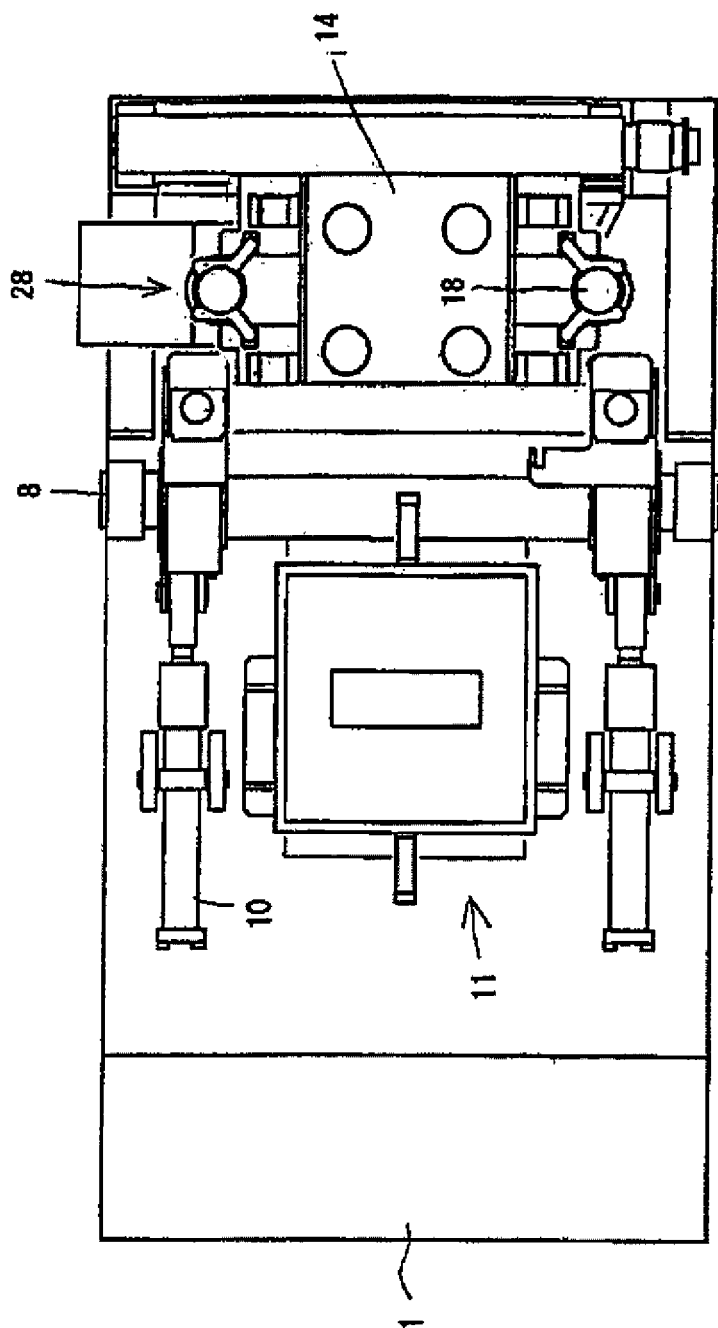


Fig. 3

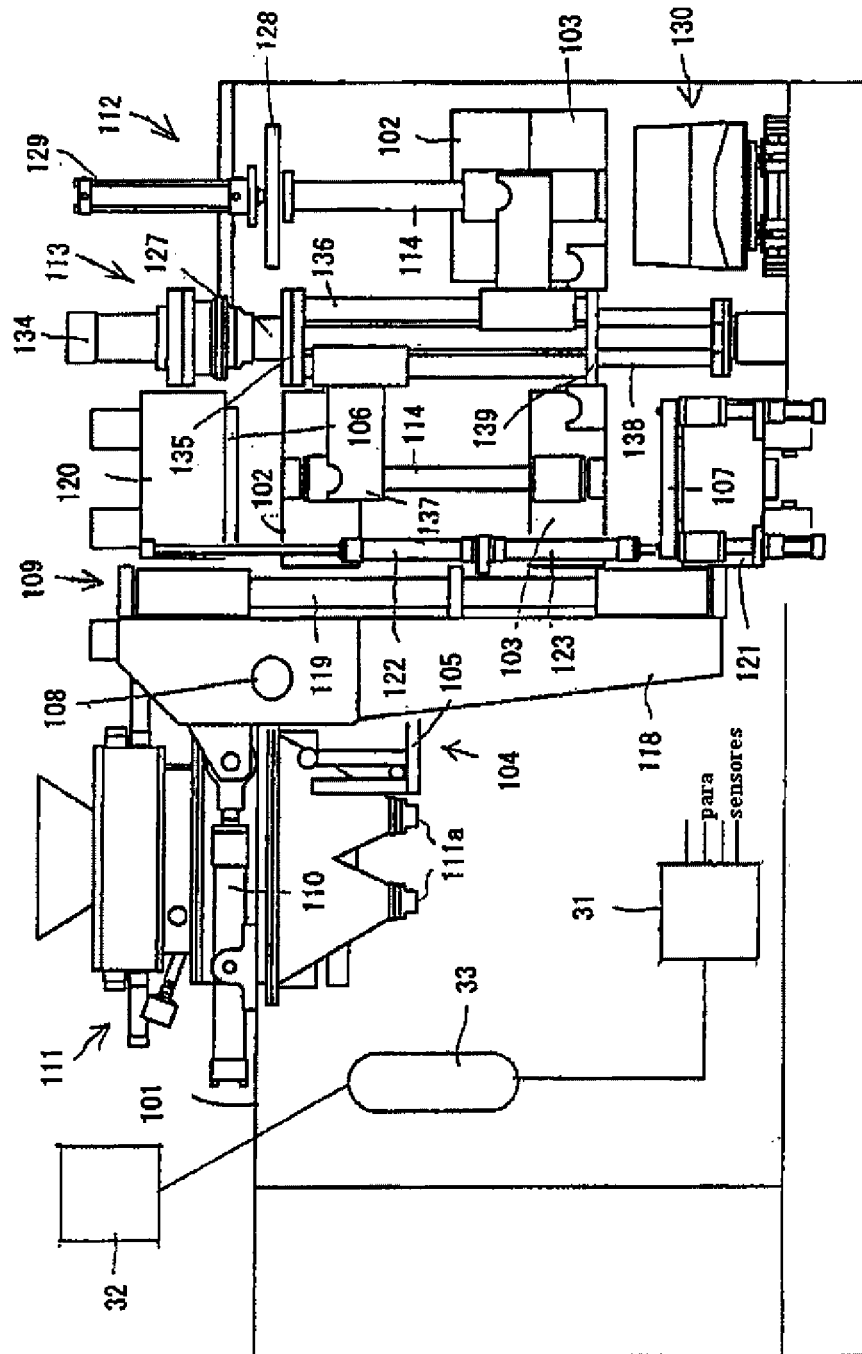
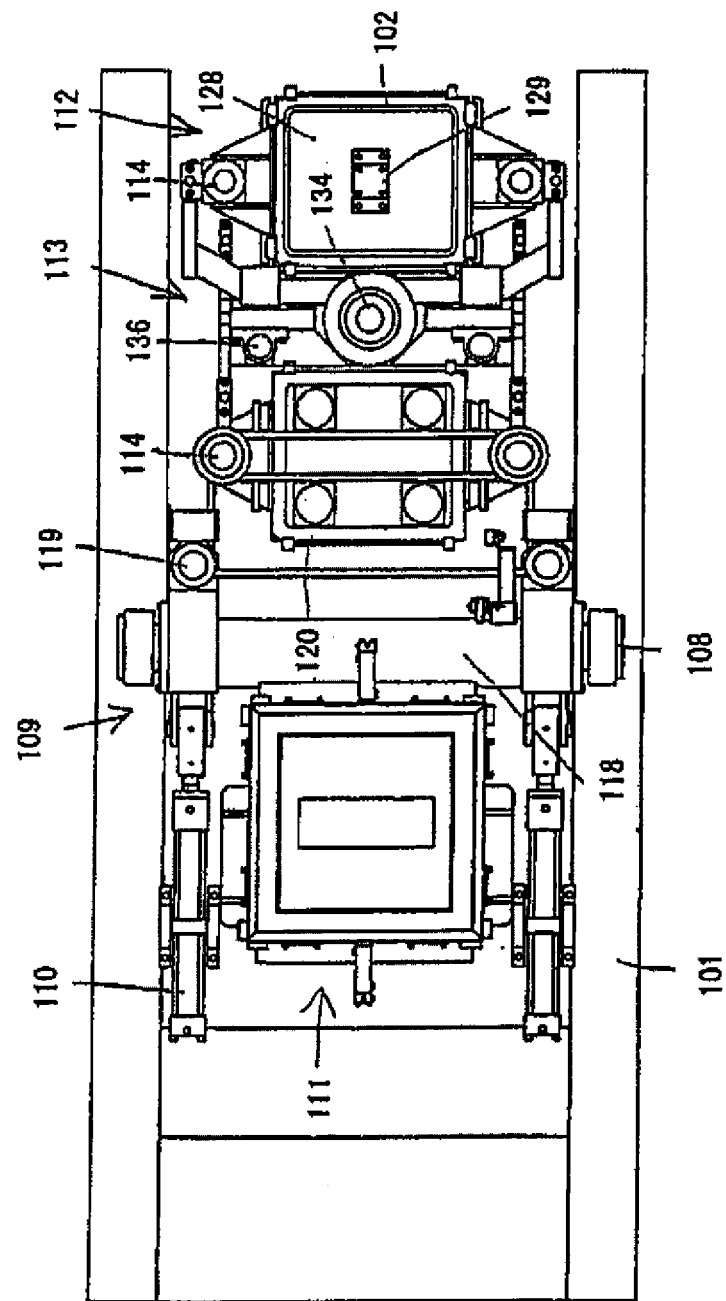


Fig. 4



**MÁQUINA DE MOLDAGEM SEM CAIXA DE FUNDIÇÃO DE SUPERVISÃO
REMOTA**

Uma máquina de moldagem sem caixa de fundição de supervisão remota, em que as pressões de fluido dos primeiros cilindros de fluido (122) e (123) movendo uma caixa superior (102) e uma caixa inferior (103) próximas entre si e afastadas entre si, um segundo cilindro de fluido (110) girando a caixa superior, a caixa inferior, e uma placa-modelo para moldagem (105), um terceiro cilindro de fluido (129) separando uma caixa superior da placa-modelo para moldagem, e um quarto cilindro de fluido (138) extraíndo a caixa superior e a caixa inferior da caixa superior (102) e da caixa inferior (103) em pares e a pressão de um ar comprimido em um mecanismo de enchimento (11) preenchendo uma areia de fundição para as caixas superior e inferior, por intermédio do ar comprimido são medidos por sensores. Os valores medidos por esses sensores são transmitidos a uma ferramenta de monitoração 32 por um transmissor 31 através da Internet ou de uma Intranet (33) onde esses valores são analisados e os resultados analisados são exibidos.