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

(21) PI 1100177-1 A2

* B R P I 1 1 0 0 1 7 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 10/02/2011
(43) Data da Publicação: 19/11/2013
(RPI 2237)

(51) Int.Cl.:
B29C 43/34
B22C 15/00
B22C 17/06

(54) Título: MÁQUINA DE MOLDAGEM DE MOLDES

(30) Prioridade Unionista: 10/02/2010 EP 10382028.8

(73) Titular(es): Loramendi, S. Coop

(72) Inventor(es): Borja Garcia Villar, César Marco Serrano, Francisco Javier Calvo Poza, Mikel Bikandi Bikandi, Ruben Melchor Figuerona

(57) Resumo: "MÁQUINA DE MOLDAGEM DE MOLDES"
A máquina de moldagem de moldes compreende uma câmara de moldagem (3), uma placa frontal (1) que fecha a câmara de moldagem em uma extremidade frontal, e uma placa traseira (2) que fecha a câmara de moldagem (3) em uma extremidade traseira, oposta a extremidade frontal. As placas vão se deslocando durante as fases de compressão e extração do molde. A máquina compreende um primeiro sistema de deslocamento para deslocar a placa frontal e que compreende ao menos um primeiro motor elétrico (4), e um segundo sistema de deslocamento para deslocar a placa traseira e que compreende ao menos um segundo motor elétrico (5).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: "**MÁQUINA DE MOLDAGEM DE MOLDES**".

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

A presente invenção se engloba no campo das máquinas de moldagem de moldes.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

São conhecias máquinas de moldagem vertical de moldes de areia que compreendem uma câmara de moldagem geralmente retangular, na qual se efetua a entrada (por exemplo, por sopro ou por gravidade) da areia, através de um funil ou coifa disposta na parte superior. A dita câmara se encontra fechada mediante dois elementos ou placas de fechamento, a saber, em um de seus extremos, mediante uma placa frontal, móvel e inclinada para permitir a saída de moldes moldados, e no extremo oposto mediante uma placa traseira associada a um pistão de compactação, o qual serve também para efetuar o empurrão e correspondente expulsão do molde.

A obtenção do molde se inicia com a introdução da areia na câmara de moldagem. Seguidamente, em uma fase de compressão do ciclo de moldagem, a areia é prensada mediante o empurrão contraposto da placa frontal e traseira. Em continuação, no que se pode chamar de a fase de extração do ciclo de moldagem, se efetua a abertura e abatimento da placa frontal para permitir a saída do molde, o qual se consegue mediante empurrão da placa traseira, provocando com ele a extração do molde da câmara de moldagem.

Máquinas deste tipo são descritas em, por exemplo, US-B-7007738 e US-B-6092585. Nestas patentes, se descrevem máquinas de moldagem vertical de moldes que compreendem uma câmara de moldagem que se encontra fechada mediante uma placa frontal, deslocável e inclinada, e uma placa traseira prevista em uma extremidade de um pistão extrator, realizando a compactação do molde por pressão contraposta de ambas as placas. Desta forma se obtém, ciclicamente, moldes que conformam dois semi-moldes e que, com a ajuda do pistão extrator, são expulsas da câmara de moldagem, anexas e alinhadas, umas com as outras, formando uma fila que se move ao longo das correspondentes estações de trabalho. Outros exemplos de máquinas de moldagem vertical de moldes são descritas em US-A-4442882, EP-A-1101548, WO-A-01/12360 e EP-A-1219830.

Por exemplo, EP-A-1219830 descreve uma máquina de moldagem vertical de moldes, na qual, uma vez que a areia tem sido soprada na câmara de moldagem, a prensagem mediante as placas frontal e traseira se efetua pelo acionamento contraposto de dois cilindros hidráulicos, os quais empurram as placas frontal e traseira para alcançar a formação do molde na câmara de moldagem. O acionamento de um dos cilindros, em uma primeira direção, produz o deslocamento da placa traseira para a compactação e extração

do molde. O acionamento do outro cilindro se produz em uma direção oposta a do primeiro cilindro, atuando sobre um quadro traseiro que, através de uma série de barras, se une a placa frontal, produzindo o deslocamento da extremidade frontal para a compactação e o abatimento.

Uma vez introduzida a areia na câmara de moldagem, se efetua a prensagem do molde mediante o acionamento contraposto e simultâneo do cilindro que empurra a placa traseira e do cilindro que empurra a placa frontal, conseguindo assim a formação do molde na câmara de moldagem. Seguidamente, o cilindro da placa frontal inverte seu funcionamento, provocando o deslocamento longitudinal até fora do quadro e, portanto, da placa frontal. O cilindro da placa traseira continua seu movimento facilitando a extração do molde. A partir desse momento, se o deslocamento da placa frontal continua, uma came inclinará para cima provocando o empurrão de uma biela e, portanto, o empurrão e correspondente inclinação da placa frontal. Esta inclinação se efetua até que a placa frontal fique em posição horizontal na parte superior, situação em que pode extrair-se o molde mediante o empurrão sobre a mesma por parte da placa traseira, a qual é acionada e deslocada longitudinalmente pelo cilindro da placa traseira.

Também, são conhecidas máquinas de moldagem vertical de moldes nas quais se utilizam os denominados "*cilindros de buzo*", constituídos por dois cilindros dispostos coaxialmente e deslocáveis um em relação ao outro, de maneira que para realizar a compactação do molde ambos os cilindros atuam simultaneamente, enquanto que para produzir a extração do molde um dos cilindros se desloca com relação ao outro.

Utilizando como dispositivos de acionamento das placas de fechamento cilindros hidráulicos, se obtém uma boa compactação do molde. No entanto, tem-se considerado que existam alguns inconvenientes derivados da utilização de cilindros hidráulicos, como por exemplo, um alto custo de manutenção, necessidade de espaço para localizar os cilindros (algo que aumenta consideravelmente o tamanho da máquina), uma baixa precisão nos movimentos dos cilindros, um elevado consumo energético, etc.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Portanto e apesar das máquinas baseadas nos cilindros hidráulicos tradicionalmente estejam funcionando muito bem e se tem uma boa aceitação no mercado, se considera que poderia ser conveniente dispor de um sistema de acionamento das placas de fechamento que superasse ao menos alguns dos inconvenientes que apresentam os cilindros hidráulicos.

A invenção se refere a uma máquina de moldagem (ou máquina de moldagem vertical) de moldes (de areia ou similar) para produzir moldes mediantes ciclos de moldagem que compreendem uma fase de compressão (na que se comprime a areia ou similar dentro de uma cavidade de moldagem da máquina) e uma fase de extração (ou expulsão, na que

se extrai ou expulsa um molde fabricado da cavidade de moldagem, muitas vezes ficando ao final de uma fila de moldes produzidos previamente). A máquina compreende:

uma câmara de moldagem que delimita uma cavidade de moldagem (esta câmara de moldagem deve ter uma entrada de material – como areia – em sua parte superior, através da qual o material se introduz na câmara por sopro, através de um funil ou coifa);

uma placa frontal, deslocável entre uma primeira posição na qual a placa frontal fecha a câmara de moldagem em um extremo frontal da câmara de moldagem, e uma segunda posição na qual a placa frontal não fecha a câmara de moldagem sem que permita a extração de um objeto moldado da dita câmara de moldagem, pelo dito extremo frontal da dita câmara de moldagem (este deslocamento pode compreender um deslocamento em sentido longitudinal da máquina, e outro deslocamento angular, no qual a placa frontal inclina a uma posição onde deixa o caminho livre para a extração do molde; o deslocamento angular pode ser conseguido, por exemplo, com um sistema de came mecânico ou eletromecânico, tal e como é convencional neste tipo de máquina, ou mediante um motor que faz inclinar a placa frontal, ou mediante qualquer outra configuração adequada para conseguir o giro ou inclinação da placa frontal, ou ao menos seu deslocamento para deixar livre o caminho de saída do molde);

uma placa traseira, situada de maneira oposta a dita placa frontal, estando a extremidade traseira deslocável entre uma terceira posição na qual fecha a câmara de moldagem em um extremo traseiro da dita câmara de moldagem oposta ao dito extremo frontal da dita câmara de moldagem, e uma quarta posição para extrair o objeto moldado da dita câmara de moldagem pelo dito extremo frontal da dita câmara de moldagem, empurrado pela dita placa traseira;

um primeiro sistema de deslocamento (que compreende tanto elementos de geração de movimento como elementos de transmissão de movimento) para deslocar a extremidade frontal entre a dita primeira posição e dita segunda posição;

um segundo sistema de deslocamento (que compreende tanto elementos de geração de movimento como elementos de transmissão de movimento) para deslocar a placa traseira entre a dita terceira posição e a dita quarta posição.

De acordo com a invenção, o primeiro sistema de deslocamento compreende ao menos um primeiro motor elétrico para deslocar a extremidade frontal, e o segundo sistema de deslocamento compreende ao menos um segundo motor elétrico para deslocar a extremidade traseira.

Desta maneira, mediante o uso destes motores elétricos, se evita ou se reduz a necessidade de dispor de sistemas hidráulicos, com as vantagens que isso implica.

Em uma modalidade da invenção, o primeiro motor elétrico está configurado para deslocar a placa frontal na fase de compressão (na fase de compressão, a placa frontal se

desloca normalmente a uma velocidade relativamente baixa, exercendo uma grande força de compressão sobre o material na cavidade de moldagem. O primeiro sistema de deslocamento compreende adicionalmente ao menos um primeiro motor elétrico adicional configurado para deslocar a extremidade frontal na fase de extração (na fase de extração, a placa frontal se desloca a uma velocidade relativamente alta, a saber, em geral, mais alta que a velocidade com a que se desloca na fase de compressão; isto é importante para permitir a extração rápida do molde produzido, de maneira que o tempo de ciclo de moldagem seja o mais curto possível). O primeiro sistema de deslocamento compreende adicionalmente um sistema de embreagem configurado para acoplar o primeiro motor elétrico a placa frontal na fase de compressão (neste contexto, "acoplar" se entende como acoplar de maneira que a força motriz do motor atue sobre a placa frontal, contribuindo ao seu deslocamento), e para desacoplar o dito primeiro motor elétrico da placa frontal durante a fase de extração (de maneira que a força motriz deste motor não atue sobre a placa frontal durante a fase de extração, permitindo que o faça o primeiro motor elétrico adicional através dos meios de transmissão correspondentes e sem intervenção do primeiro motor elétrico, de maneira que se consiga um movimento mais rápido na fase de extração, quando não se requer uma força de compressão como a que o primeiro motor elétrico proporciona na fase de compressão.

O primeiro motor elétrico pode estar configurado para fazer girar ao menos um primeiro eixo associado (por exemplo, através de ao menos uma porca ou similar) a um primeiro empurrador para deslocar o dito primeiro empurrador longitudinalmente, de maneira que pode empurrar um elemento de topo (por exemplo, em forma de cruzeta ou travessa) unido (por exemplo, através de uma estrutura de barras, vigas, ou similar) a placa frontal. O sistema de embreagem pode estar configurado de maneira que pode situar-se em um primeiro estado no qual o primeiro empurrador pode empurrar ao elemento de topo em uma primeira direção para deslocar a placa frontal para a cavidade de moldagem na fase de compressão, e em um segundo estado no que o primeiro empurrador já não empurra o elemento de topo, permitindo que o elemento de topo se desloque em uma segunda direção oposta a dita primeira direção (algo que corresponderia a fase de extração). O elemento de topo pode compreender uma superfície de apoio sobre a que pode empurrar o primeiro empurrador quando o sistema de embreagem está no dito primeiro estado. O elemento de topo pode adicionalmente compreender uma abertura (por exemplo, um orifício interno) através do qual pode passar o primeiro empurrador quando o sistema de embreagem está no dito segundo estado, de maneira que o primeiro motor elétrico fique desacoplado da placa frontal quando o sistema de embreagem está no dito segundo estado. O primeiro empurrador pode compreender uma parte de apoio (por exemplo, montado de forma giratória sobre um extremo do resto do empurrador) configurada para apoiar sobre a

superfície de apoio do elemento de topo e que tem uma forma complementar a forma da dita abertura.

A mudança entre o dito primeiro estado e o dito segundo estado do sistema de embreagem se pode produzir mediante um giro relativo da dita parte de apoio em relação ao dito elemento de topo. Por exemplo, este giro pode fazer que a parte de apoio, em lugar de apoiar sobre a superfície de apoio do elemento de topo, poda passar através da abertura na dita superfície, deixando, portanto, de transmitir força motriz a placa frontal através do elemento de topo.

A máquina pode adicionalmente compreender um motor de embreagem configurado para gerar o dito giro da parte de apoio do primeiro empurrador. Então, o sistema de embreagem pode compreender a parte de apoio giratória e o motor de embreagem.

O eixo pode estar configurado para deslocar uma porca unida ao primeiro empurrador, para converter o movimento giratório do eixo em um movimento axial do primeiro empurrador. O eixo pode estar dotado de um protetor tubular, estando o primeiro empurrador montado de forma telescópica em relação ao dito protetor tubular, que pode servir para proteger o eixo de sujeira.

O primeiro motor elétrico adicional pode estar configurado para atuar sobre a placa frontal mediante um sistema de engrenagem entre o dito primeiro motor elétrico adicional e um elemento (por exemplo, uma barra longitudinal) que une o segundo empurrador com um bastidor que suporta a placa frontal. Por exemplo, um sistema de cremalheira-pinhão pode ser adequado para estabelecer esta engrenagem.

O segundo motor elétrico pode estar configurado para fazer girar ao menos um segundo eixo associado a um segundo empurrador para deslocar a placa traseira na fase de compressão.

O segundo sistema de deslocamento pode, adicionalmente, compreender um segundo motor elétrico adicional configurado para deslocar a placa traseira na fase de extração. O segundo motor elétrico adicional pode estar configurado para atuar sobre a dita placa traseira através de um mecanismo de cremalheira-pinhão.

Em outra modalidade da invenção, ao menos um dito primeiro motor elétrico e dito segundo motor elétrico está associado a um mecanismo de mudança ou caixa de velocidade com ao menos um primeiro estado e um segundo estado e com uma saída configurada para operar a uma velocidade mais alta no dito segundo estado que no dito primeiro estado, correspondente ao dito primeiro estado a fase de compressão e correspondente ao dito segundo estado a fase de extração. Cada mecanismo de velocidade pode estar configurado ou disposto para fazer girar um eixo que, através de uma porca, desloca um elemento unido a placa correspondente (ou seja, a placa frontal ou a placa

traseira), para deslocar a dita placa tanto na fase de compressão como na fase de extração.

Desta maneira, com o mesmo motor funcionando a substancialmente na mesma velocidade, a saída do mecanismo de velocidade (por exemplo, um eixo do pinhão de saída que pode atuar direta ou indiretamente sobre um eixo de deslocamento) pode apresentar uma velocidade mais alta (mas um par mais abaixo) durante a fase de extração, e uma velocidade mais baixa (mas um par mais alto) durante a fase de compressão. Portanto, coordenando o estado do mecanismo de velocidade ou "caixa de velocidade" com os ciclos de moldagem, se pode conseguir, com os mesmos motores, a pressão adequada na fase de compressão (operando a baixa velocidade) e a velocidade necessária na fase de extração (que não se requer a mesma pressão que na fase de compressão). Em muitos casos, é preferível que ambos os motores, ou seja, tanto o primeiro motor elétrico como o segundo motor elétrico, estejam dotados deste tipo de mecanismo de velocidade.

O primeiro motor elétrico pode estar situado mais distante da câmara de moldagem que o dito segundo motor elétrico. Neste caso, o primeiro motor elétrico pode atuar sobre a extremidade frontal através de um sistema de transmissão de movimentos que pode incluir barras ou vigas que interconectam o primeiro motor elétrico com um quadro da extremidade frontal; estas barras ou vigas podem estender-se no sentido longitudinal da máquina, passando para os lados, por cima e/ou por baixo do segundo motor elétrico.

O primeiro motor elétrico e/ou o segundo motor elétrico podem ser servomotores. A utilização de servomotores controlados prevê uma grande confiabilidade e repetitividade de posições e pressões.

Em ao menos uma modalidade da invenção, a máquina não compreende nenhum meio de impulsão hidráulico e/ou não compreende nenhum meio de impulsão pneumático, especialmente no que se refere aos meios responsáveis do deslocamento das extremidades frontal e traseira.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Para complementar a descrição e com objetivo de ajudar a uma melhor compreensão das características da invenção, de acordo com uns exemplos preferenciais de realização prática da mesma, se acompanha como parte integrante da descrição, um jogo de figuras que com caráter ilustrativo e não limitativo, se apresenta o seguinte:

A figura 1.- Mostra uma vista em perspectiva de uma máquina como uma primeira realização da invenção, em uma posição imediatamente posterior a fase de compressão.

A figura 2.- Mostra esquematicamente uma configuração motor-eixo-porca-empurrador que pode ser usado em uma máquina da invenção.

A figura 3.- Mostra uma vista em perspectiva do sistema de acionamento da placa frontal, em uma posição correspondente a fase de extração, com a placa frontal em posição abatida para permitir a saída do molde da câmara.

A figura 4.- Mostra uma vista em perspectiva do sistema de acionamento da placa traseira.

A figura 5.- Mostra uma vista em perspectiva do sistema de acionamento da placa traseira, mas com duas partes de dito sistema separados entre si para que se veja a relação entre ditas partes.

A figura 6.- Mostra uma vista desde outra perspectiva do sistema de acionamento da placa traseira.

A figura 7.- Mostra uma vista em perspectiva de parte da máquina de acordo com uma segunda realização da invenção.

A figura 8.- Mostra uma vista esquemática lateral da parte da máquina da figura 7, na que se pode observar os eixos impulsionados pelos motores.

MODALIDADES PREFERÊNCIAIS DA INVENÇÃO

Na figura 1 se vê uma vista em perspectiva da máquina como uma primeira modalidade da invenção. Sobre um quadro geral 100 está montada uma estrutura de câmara de moldagem 3, com uma abertura de entrada 31 pela qual a areia (ou similar) pode ser introduzida na câmara por sopro, através de um funil ou coifa (não ilustrada), tal e como é convencional. A máquina compreende uma parte de solo 32 que constitui o solo da câmara de moldagem e que se estende para fora pelo extremo frontal da câmara de moldagem, constituindo um solo ou suporte por onde os moldes podem ser deslizados durante a fase de extração, com um receptor (não ilustrado) que pode ser uma cinta transportadora, ou similar, tal e como é convencional.

A máquina também compreende uma extremidade frontal 1 situada em correspondência com o extremo frontal da câmara de moldagem 3, e uma placa traseira 2 (que não se vê na figura 1) situada na correspondência com o extremo traseiro da câmara de moldagem 3. Estas placas estão dispostas para realizar um movimento cíclico entre duas posições extremas, para realizar um ciclo de moldagem com uma fase de compressão (na qual o material na cavidade de moldagem é comprimido entre a placa frontal e a placa traseira), e uma fase de extração na qual a placa frontal 1 de deslocamento afastada da câmara de moldagem 3 e inclinando para cima, adotando a posição que se pode ver na figura 3, permitindo que a placa traseira 2 empurre o molde fora da câmara 3. A inclinação pode se realizar com um mecanismo de came 16 ilustrado de forma esquemática na figura 1 e que pode compreender um sistema eletromecânico ou incluir um sistema mecânico (por exemplo, como o que se descreve na EP-A-1219830). Alternativamente, a inclinação pode ser realizada por um motor, por exemplo, por um motor elétrico especificamente destinado para inclinar a placa frontal 1.

A placa frontal 1 está acoplada de forma inclinada a um quadro 11 que está disposto para deslocar-se na direção longitudinal da máquina. Na realização ilustrada, o

quadro 11 compreende uma pluralidade de barras 11A que podem deslizar-se axialmente, guiadas por umas guias 33 associadas à câmara de moldagem 3, e que guiam o quadro em seu movimento de ida e volta entre suas duas posições extremas, que se repete por cada ciclo de moldagem. O quadro 11 está conectado a duas barras 12 que se estendem na direção longitudinal da máquina e sobre as que podem atuar um primeiro motor elétrico 4 (através de um sistema de embreagem que será explicado em continuação) e dois primeiros motores elétricos adicionais 4A.

Por outra parte, a placa traseira 2 (veja nas figuras 4-6) está montado no extremo de um elemento portador 15 em forma de haste ou barra com seção quadrada, e que pode se deslocar axialmente na direção longitudinal da máquina, guiado por uns rolos 34 situados logo atrás da câmara de moldagem 3 (veja nas figuras 4-6), e opcionalmente por elementos de guia adicionais (não ilustrados).

O movimento das placas frontal 1 e traseira 2 entre suas posições extremas pode ser similar ao que se contempla em, por exemplo, EP-A-1219830, onde, no entanto, não se usam motores elétricos para produzir o movimento.

Na modalidade da invenção contemplada nas figuras 1-6, a máquina dispõe de um primeiro motor elétrico 4 para deslocar a placa frontal 1, e um segundo motor elétrico 5 para deslocar a placa traseira 2. Tal e como se pode observar na figura 2, o primeiro motor elétrico 4 faz girar um parafuso 41, cujo giro desloca uma porca 43 fixada em um empurrador 42 disposto de forma telescópica dentro de um tubo protetor 40, de maneira que ao girar o parafuso 41 o empurrador 42 se desloca na direção longitudinal da máquina, de frente ou para trás, como o sentido de giro do parafuso 41.

Por outra parte, em uma parte final das barras 12 (oposta a parte que está conectada ao bastidor 11 da extremidade frontal 1) está acoplada uma cruzeta 44 que estabelece uma superfície de topo ou apoio sobre a que pode apoiar o empurrador 42, ou melhor uma parte de apoio 421 do empurrador, que está montada de forma que pode girar ao redor de seu eixo. Na figura 1, o empurrador 42 (ou ao menos a parte de apoio 421) está orientado de maneira que a parte de apoio –com seção transversal substancialmente quadrada, substancialmente complementar a forma de uma abertura 441 na superfície de apoio- pode passar através de dita abertura 441, tal e como se vê na figura 3, onde o empurrador não empurra sobre a cruzeta 44, mas a atravessa. Agora bem, o empurrador (ou ao menos a parte de apoio 421) pode girar sobre seu eixo longitudinal, giro que é controlado mediante um motor de embreagem 45 conectado a parte de apoio 421 (veja a figura 3) de maneira que pode fazer girar aproximadamente 45°. Com um giro de 45° ao redor de seu eixo a partir da posição que se vê na figura 1, a parte de apoio 421 fica situada de maneira que não possa atravessar a abertura ou orifício 441, no qual o deslocamento do empurrador 42 na direção da cruzeta desloca a cruzeta, distanciando-a da câmara de

moldagem 3, deslocando a placa frontal 1 para dentro da câmara de moldagem 3, algo que se corresponde com a fase de compressão na que se comprime a areia alojada na cavidade de moldagem.

Por outra parte, quando o empurrador 42 (ou sua parte de apoio 421) está situado como na figura 1, o empurrador 42 não pode atuar sobre a cruzeta 44 para deslocá-la. Nesta fase, que pode corresponder a fase de extração do ciclo de moldagem, a placa frontal 1 está deslocada mediante um sistema de cremalheira-pinhão, com os dois primeiros motores elétricos adicionais 4A que fazem girar dois distintos pinhões (ou similar) que interagem com as ditas cremalheiras 13 (ou similar) fixadas nas barras 12. Desta maneira, se pode conseguir um movimento rápido da placa frontal 1 na fase de extração, independente do movimento do primeiro motor elétrico 4.

Portanto, na fase de compressão, o empurrador 42 (ou ao menos sua parte de apoio 421) ocupa uma posição girada 45° com relação no que se vê na figura 1, e o motor 4 faz girar o eixo 41, deslocando, através da porca 43, o empurrador 42 para a cruzeta 44, a qual encosta contra o empurrador, pelo qual o empurrador empurra a cruzeta e para longe da câmara de moldagem 3 e, portanto, arrasta a placa frontal 1 para a cavidade de moldagem, comprimindo a matéria (a areia) alojada na dita cavidade entre a placa frontal 1 e a placa traseira 2. Nesta fase de compressão, o motor 4 exerce, através do parafuso 42 e o resto da estrutura de transmissão de força e movimento, uma pressão alta sobre o material na cavidade de moldagem. Agora, o movimento da placa frontal gerado pelo motor 4 é mais baixo do que o desejável para a fase de extração.

Portanto, uma vez concluída a compressão, se faz retroceder algo o empurrador 42, e o motor 45 o gira 45° (ou, ao menos, gira sua parte de apoio 421), ocupando a posição que se pode observar na figura 1 (desta maneira, a parte de apoio do empurrador 42 e a cruzeta 44 constituem dois elementos de um sistema de embreagem cujo estado é controlado pelo motor 45 e cujo estado determina se o primeiro motor elétrico está acoplado ou não a extremidade frontal 1 através do embaixador 42 e a cruzeta 44). Seguidamente, se ativam os primeiros motores elétricos adicionais 4A, deslocando através do sistema pinhão-cremalheira 13 todo o conjunto de cruzeta 44, barras 12 e bastidor 11 para a posição mostrada esquematicamente na figura 3, ou seja, a posição de extração, onde a placa frontal fica situada na posição horizontal, permitindo que a extremidade traseira 2 expulse o molde obtido, tal e como é convencional.

Desta maneira, o empurrador 42, a cruzeta 44 e o motor 45 formam parte de um sistema de embreagem que faz com que o primeiro motor elétrico 4 possa gerar a pressão que a placa frontal exerce na fase de compressão, para logo ficar desacoplado da placa frontal na fase de extração, quando os primeiros motores elétricos adicionais 4A geram o movimento rápido da extremidade frontal 1 fazendo sua posição abatida que se vê na figura

3.

Por outra parte, o deslocamento da placa traseira 2 se produz de forma coordenada com o deslocamento da placa frontal 1. Para o deslocamento da placa traseira 2 durante a fase de compressão, o segundo motor elétrico 5 gera, através de um sistema de eixo e porca análogo ao do primeiro motor elétrico 4 (ou seja, análogo ao que se vê na figura 2), um deslocamento longitudinal de um empurrador 52 que, tal e como se pode ver esquematicamente nas figuras 4, 6 e, sobre tudo, 5, tem um extremo que pode apoiar sobre um extremo do elemento portador 15 da placa traseira 2, empurrando a dita placa traseira para dentro da câmara de moldagem 3, exercendo uma grande pressão sobre a cavidade de moldagem na fase de compressão do ciclo de moldagem. Uma vez terminada a fase de compressão, um segundo motor elétrico adicional 5A com um pinhão 14 (ou similar) que atua sobre uma cremalheira 17 (ou similar) associada ao elemento portador 15 (veja nas figuras 5 e 6), desloca o dito elemento portador 15 e, portanto, a extremidade traseira 12, para que produza a expulsão do molde produzido pela parte frontal da câmara de moldagem 3, de forma convencional. Em paralelo com este movimento de expulsão o segundo motor elétrico 5 pode devolver o empurrador 52 para sua posição inicial, ou seja, fazendo a posição a qual iniciará a fase de compressão.

Desta maneira se pode combinar movimentos lentos mas com muita pressão da placa frontal 1 e da placa traseira 2 na fase de compressão (o qual serve para obter uma boa qualidade do molde), com movimentos rápidos de ambas extremidades durante a fase de extração (com a qual se reduz a um mínimo de tempo de ciclo).

Outra modalidade da invenção pode ser observada nas figuras 7 e 8. A estrutura geral dos bastidores e extremidades é similar a que se tem refletido nas figuras 1-6, e partes idênticas ou análogas levam as mesmas referencias numéricas. Também nesta modalidade, um primeiro motor elétrico 4 desloca a placa frontal 1 mediante um eixo 41 que ao girar desloca uma porca 43 que por sua vez desloca um elemento ou empurrador 42 situado de forma telescópica em um protetor 40 do eixo 41. Agora, neste caso não tem um sistema de embreagem associado ao elemento 42, se não que este elemento está simplesmente unido a uma travessa 46 que por sua vez está unido as duas barras 12 que por sua vez estão acopladas ao quadro 11 da placa frontal 1. Desta maneira, o movimento do eixo 41 desloca a travessa 46 e, com ele, a placa frontal 1, tanto em uma direção como em outra.

Igualmente, o segundo motor elétrico faz girar um parafuso 51 (veja a figura 8) alojado em um protetor 50 e, mediante uma porca 53, desloca o elemento 52 ao que, neste caso, está acoplado a placa traseira 2. Desta maneira, mediante o giro do eixo em uma direção ou em outra, a placa traseira 2 se desloca pela frente ou por trás.

Nesta modalidade da invenção, os dois motores estão dotados de sendos mecanismos de cambio ou "caixas de velocidade" 4B e 5B. Cada uma destas caixas de

velocidade podem situar-se em ao menos dois estados diferentes, a saber, em um estado no que se faz girar os eixos a uma grande velocidade e que corresponde a fase de extração, e em outro estado no que os motores fazem girar os eixos com menor velocidade mas com um maior par, com o qual se consegue uma maior pressão; este estado corresponde a fase de compressão. Desta maneira, se consegue um sistema muito compacto que, com um número reduzido de motores e meios de transmissão de movimento, permite deslocar as extremidades frontal e traseira as velocidades adequadas tanto em fase de compressão como em fase de extração, e tudo com uma alta precisão.

Ou seja, estes dois estados das caixas de velocidade representam duas relações de transmissão de movimento motor-eixo diferentes, por onde os mesmos motores podem ser usados para deslocar as extremidades tanto na fase de compressão como na fase de extração.

A invenção também contempla a possibilidade de combinar a primeira modalidade da invenção com a segunda modalidade da invenção, ou seja, usar as "caixas de velocidade" incluso na primeira modalidade da invenção.

Neste texto, a palavra "compreende" e suas variantes (como "compreendendo", etc.) não devem interpretar-se de forma excludente, ou seja, não excluem a possibilidade de que o descrito inclua outros elementos, etapas etc. Por exemplo, pode haver mais motores, barras, eixos, etc., dos que se foram mencionados. Por exemplo, quando se faz referencia que tem um motor elétrico que move um elemento, não se exclui a possibilidade de que se fazem vários motores elétricos que, cada um ou juntos, movem vários elementos. Igualmente, por exemplo, quando se diz que as caixas de velocidade tem dois estados, não se exclui a possibilidade de que disponham de mais estados.

Por outra parte, a invenção não está limitada as realizações concretas que se tem descrito sem incluir também, por exemplo, as variantes que podem ser realizadas pelo perito na matéria (por exemplo, em quanto à escolha de materiais, dimensões, componentes, configuração, etc.), dentro do que se desprende das reivindicações.

Lista de referências numéricas:

1	placa frontal
2	placa traseira
3	câmara de moldagem
4	primeiro motor elétrico
4A	primeiros motores elétricos adicionais
4B	caixa de velocidade do primeiro motor elétrico
5	segundo motor elétrico
5A	segundo motor elétrico adicional
5B	caixa de velocidade do segundo motor elétrico

11 quadro da placa frontal
11A barras longitudinais do quadro
12 barra ou viga que une a cruzeta 44 ou a travessa 46 ao quadro 11 da placa frontal
13 cremalheira
14 pinhão associado ao segundo motor elétrico adicional 5A
15 elemento portador da placa traseira 2
16 mecanismo de came
17 cremalheira
31 abertura de entrada para a câmara de moldagem
32 elemento de solo
33 guias para as barras longitudinais do quadro 11
34 rolos de guiado para o elemento portador da extremidade traseira
40 protetor do eixo 41
41 eixo (associado ao primeiro motor elétrico)
42 empurrador que pode ser deslocado longitudinalmente pelo eixo 41
43 porca para converter o movimento giratório do eixo 41 em um movimento axial (longitudinal) do empurrador 42
44 cruzeta
45 motor de giro para a embreagem
46 travessa
50 protetor do eixo do segundo motor elétrico 5
51 eixo do segundo motor elétrico 5
52 empurrador associado ao segundo motor elétrico 5
53 porca do segundo motor elétrico 5
100 quadro geral da máquina
421 parte de apoio do empurrador 42
441 abertura (orifício interno) na cruzeta 44

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de moldagem de moldes, para produzir moldes mediante ciclos de moldagem que compreendem uma fase de compressão e uma fase de extração, compreendendo a máquina:

- uma câmara de moldagem (3) que delimita uma cavidade de moldagem;

- uma placa frontal (1), que se desloca entre uma primeira posição na qual a placa frontal (1) fecha a câmara de moldagem (3) em uma extremidade frontal da câmara de moldagem (3), e uma segunda posição na qual a placa frontal (1) não fecha a câmara de moldagem (3), mas permite a extração de um objeto moldado da dita câmara de moldagem (3), pela dita extremidade frontal da dita câmara de moldagem (3);

- uma placa traseira (2), situada de maneira oposta a dita placa frontal (1), estando a placa frontal traseira (2) se deslocando entre uma terceira posição na qual fecha a câmara de moldagem (3) em uma extremidade traseira da dita câmara de moldagem (3) oposta a dita extremidade frontal da dita câmara de moldagem (3), e uma quarta posição para extrair o objeto moldado da dita câmara de moldagem (3) pela dita extremidade frontal da dita câmara de moldagem (3), empurrada pela dita placa traseira (2);

- um primeiro sistema de deslocamento para deslocar a placa frontal entre a dita primeira posição e a dita segunda posição;

- um segundo sistema de deslocamento para deslocar a placa traseira entre a dita terceira posição e a dita quarta posição;

caracterizada pelo fato de que o sistema de deslocamento compreende ao menos um primeiro motor elétrico (4) para deslocar a placa frontal (1); e pelo fato de que o segundo sistema de deslocamento compreende ao menos um segundo motor elétrico (5) para deslocar a placa traseira (2).

2. Máquina, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o dito motor elétrico (4) está configurado para deslocar a placa frontal (1) na fase de compressão, compreendendo o primeiro sistema de deslocamento, adicionalmente ao menos, um primeiro motor elétrico adicional (4A) configurado para deslocar a placa frontal na dita fase de extração, compreendendo o primeiro sistema de deslocamento, adicionalmente, um sistema de embreagem configurado para acoplar o primeiro motor elétrico (4) a placa frontal (1) na fase compressão, e para desacoplar o dito primeiro motor elétrico (4) da placa frontal (1) durante a fase de extração.

3. Máquina, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro motor elétrico (4) está configurado para fazer girar ao menos um primeiro parafuso (41) associado a um primeiro empurrador (42) para deslocar o dito primeiro empurrador (42) longitudinalmente, de maneira que pode empurrar um elemento de parada (44) unido a placa frontal (1).

4. Máquina, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de que o sistema de embreagem está configurado de maneira que pode situar-se em um primeiro estado no qual o primeiro empurrador (42) pode empurrar o elemento de parada (44) em uma primeira direção para deslocar a placa frontal (1) fazendo a cavidade de molde na fase de compressão, e em um segundo estado no qual o primeiro empurrador (42) já não empurra o elemento de parada (44), permitindo que o elemento de parada se desloque em uma segunda direção oposta a dita primeira direção.

5. Máquina, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** pelo fato de que o elemento de parada (44) compreende uma superfície de apoio sobre a qual pode empurrar o primeiro empurrador (42) quando o sistema de embreagem está no dito primeiro estado.

6. Máquina, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que o elemento de parada (44) adicionalmente compreende uma abertura (441) através da qual pode passar o primeiro elemento empurrador (42) quando o sistema de embreagem está no dito segundo estado, de maneira que o primeiro motor elétrico (4) fique desacoplado da placa frontal (1) quando o sistema de embreagem está no dito segundo estado.

7. Máquina, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro empurrador (42) compreende uma parte de apoio (421) configurada para apoiar sobre a superfície de apoio do elemento de parada (44) e que tem uma forma complementar a forma da dita abertura (441).

8. Máquina, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato de que a mudança entre o dito primeiro estado e o dito segundo estado do sistema de embreagem se produz mediante um giro relativo da dita parte de apoio (421) com relação ao dito elemento de parada (44).

9. Máquina, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato de que adicionalmente compreende um motor de embreagem (45) configurado para gerar o dito giro.

10. Máquina, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de que o parafuso (41) está configurado para deslocar uma porca (43) unida ao primeiro empurrador (42), para converter um movimento giratório do parafuso em um movimento axial do primeiro empurrador (42).

11. Máquina, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada** pelo fato de que o parafuso está dotado de um protetor (50) tubular, estando o primeiro empurrador montado de forma telescópica com relação ao dito protetor (50) tubular.

12. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 11, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro motor elétrico adicional (4A) está configurado para atuar sobre a placa frontal mediante um sistema de engrenagem (13) entre o dito primeiro motor elétrico adicional (4A) e um elemento (12) que une um elemento de parada (44) com um quadro (11)

que suporta a placa frontal (1).

13. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 11, **caracterizada** pelo fato de que o segundo motor elétrico (5) está configurado para fazer girar ao menos um segundo parafuso associado a um segundo empurrador (52) para deslocar a placa traseira (2) na fase de compressão.

14. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 13, **caracterizada** pelo fato de que o segundo sistema de deslocamento adicionalmente compreende um segundo motor elétrico adicional (5A) configurado para deslocar a placa traseira (2) na fase de extração.

15. Máquina, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada** pelo fato de que o segundo motor elétrico adicional (5A) está configurado para atuar sobre a dita placa traseira (2) através de um mecanismo de cremalheira-pinhão (14, 17).

16. Máquina, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que ao menos um do dito primeiro motor elétrico (4) e do dito segundo motor elétrico (5) está associado a um mecanismo de mudança com ao menos um primeiro estado e um segundo estado e com uma saída configurada para operar a uma velocidade mais alta no dito segundo estado que no dito primeiro estado, correspondendo o dito primeiro estado a fase de compressão e correspondendo o dito segundo estado a fase de extração.

17. Máquina, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizada** pelo fato de que o dito mecanismo de mudança (4B, 5B) está configurado para fazer girar um parafuso (41, 51) que, através de uma porca (43, 53), desloca um elemento (42, 52) unido a placa (1, 2) correspondente, para deslocar a dita placa tanto na fase de compressão como na fase de extração.

18. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro motor elétrico (4) está localizado mais afastado da câmara de moldagem (3) que o dito segundo motor elétrico (5).

19. Máquina, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro motor elétrico (4) e/ou o segundo motor elétrico (5) são servomotores.

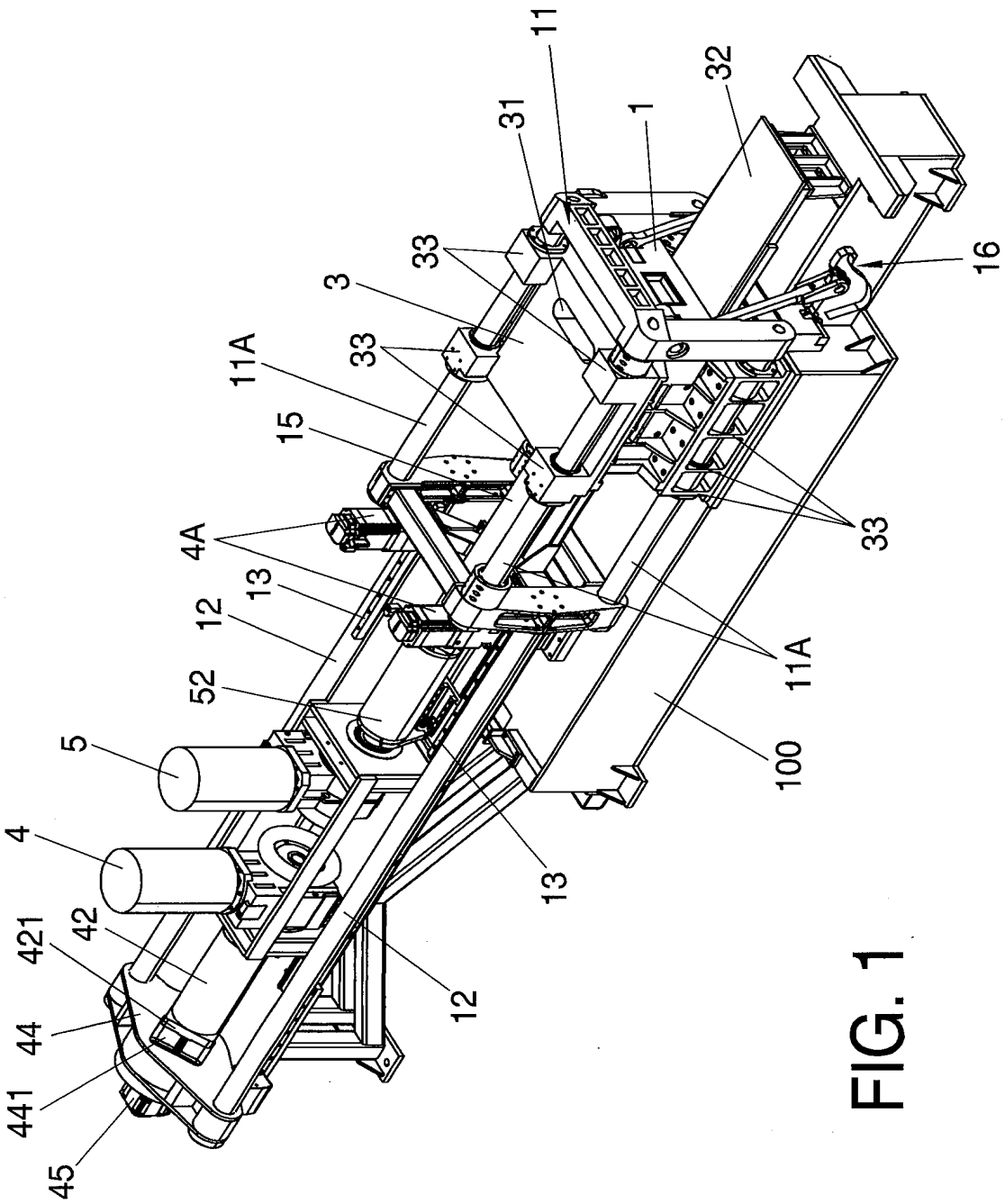

11
31
32
1
33
16
3
33
11A
15
4A
13
12
52
5
4
421
42
44
441
45
12
13
11A
100
33

FIG. 1

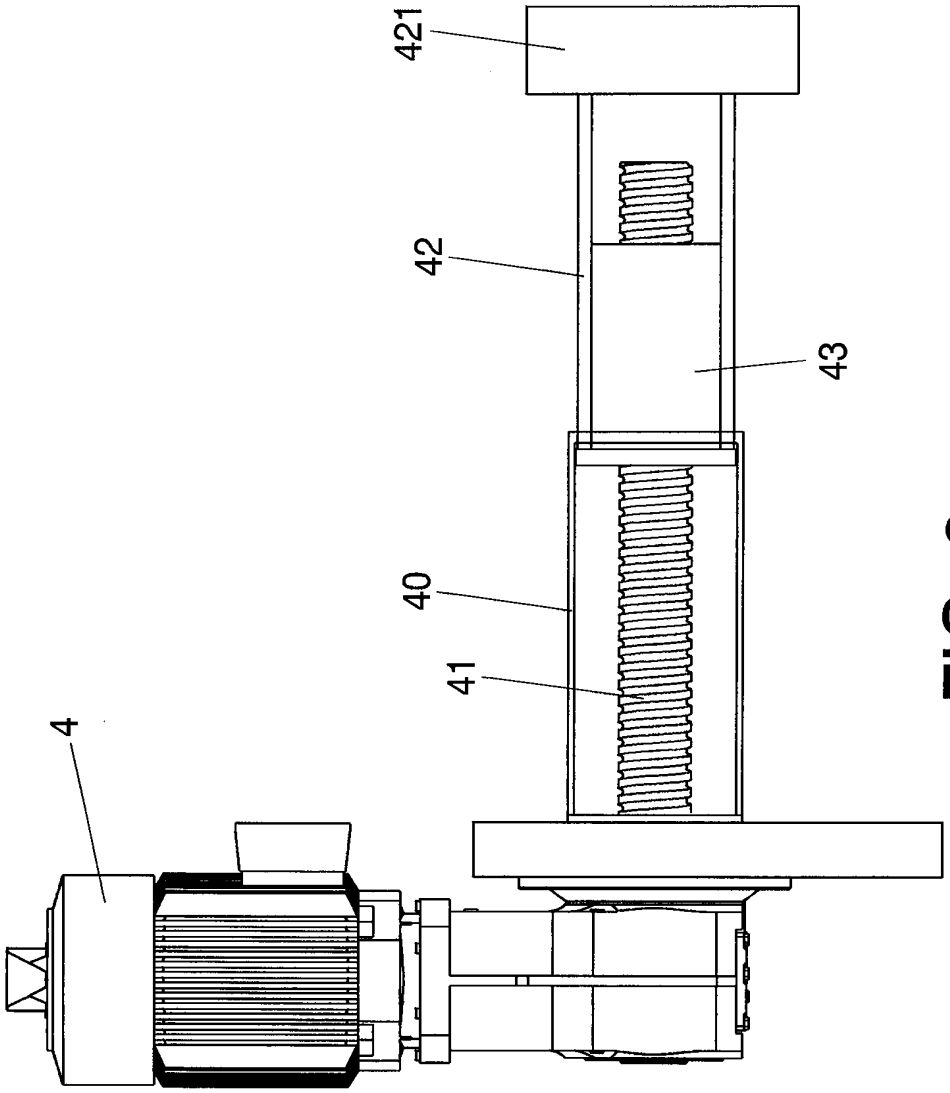


FIG. 2

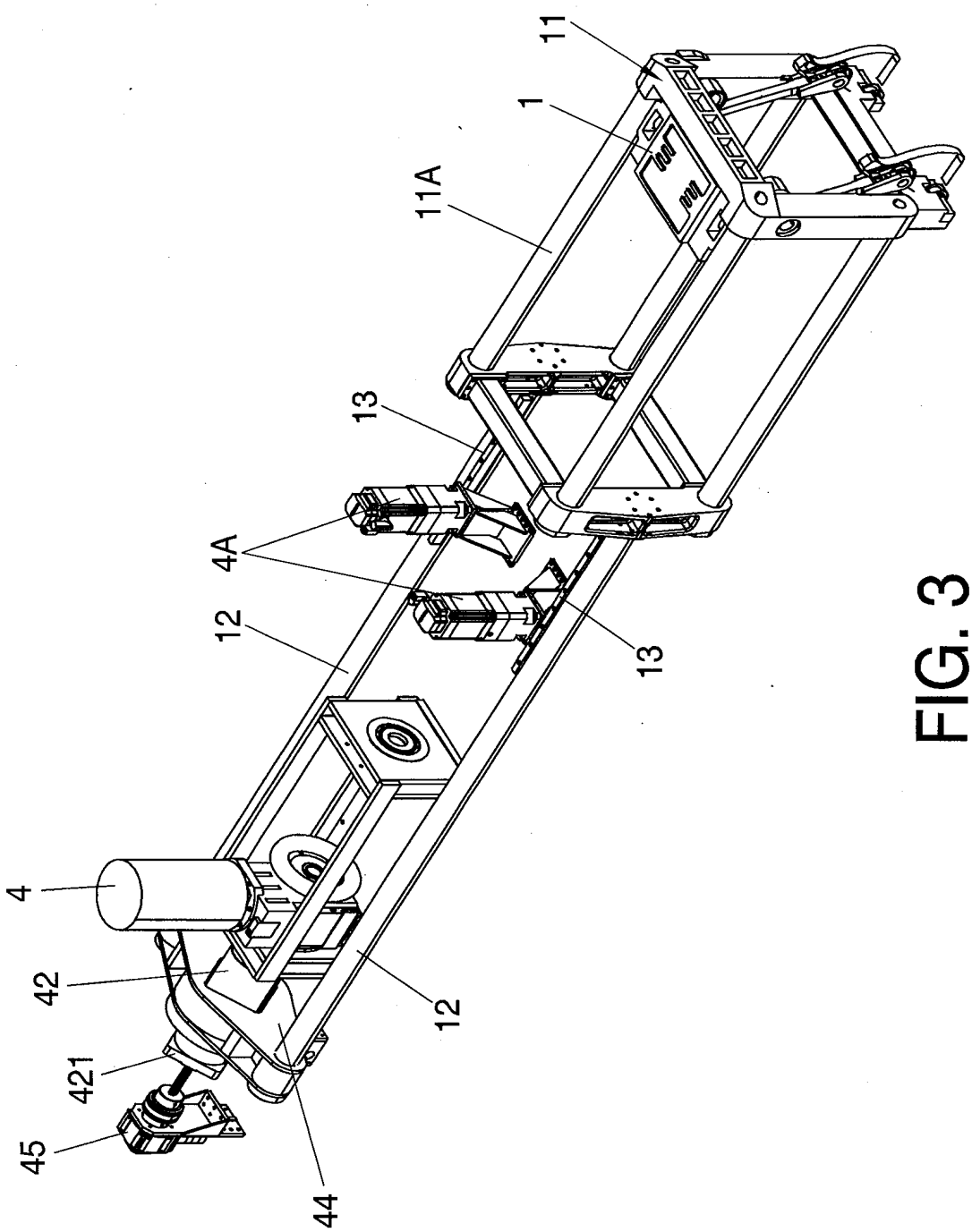


FIG. 3

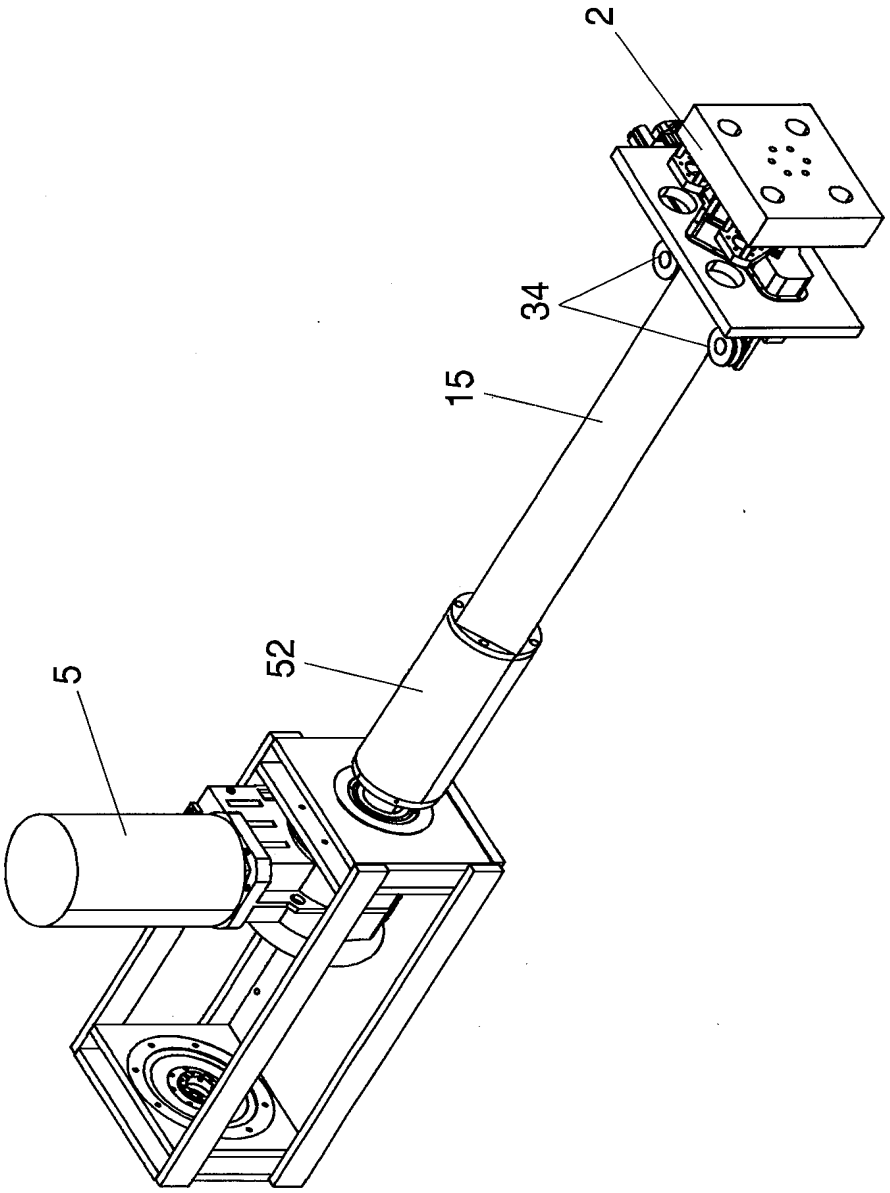


FIG. 4

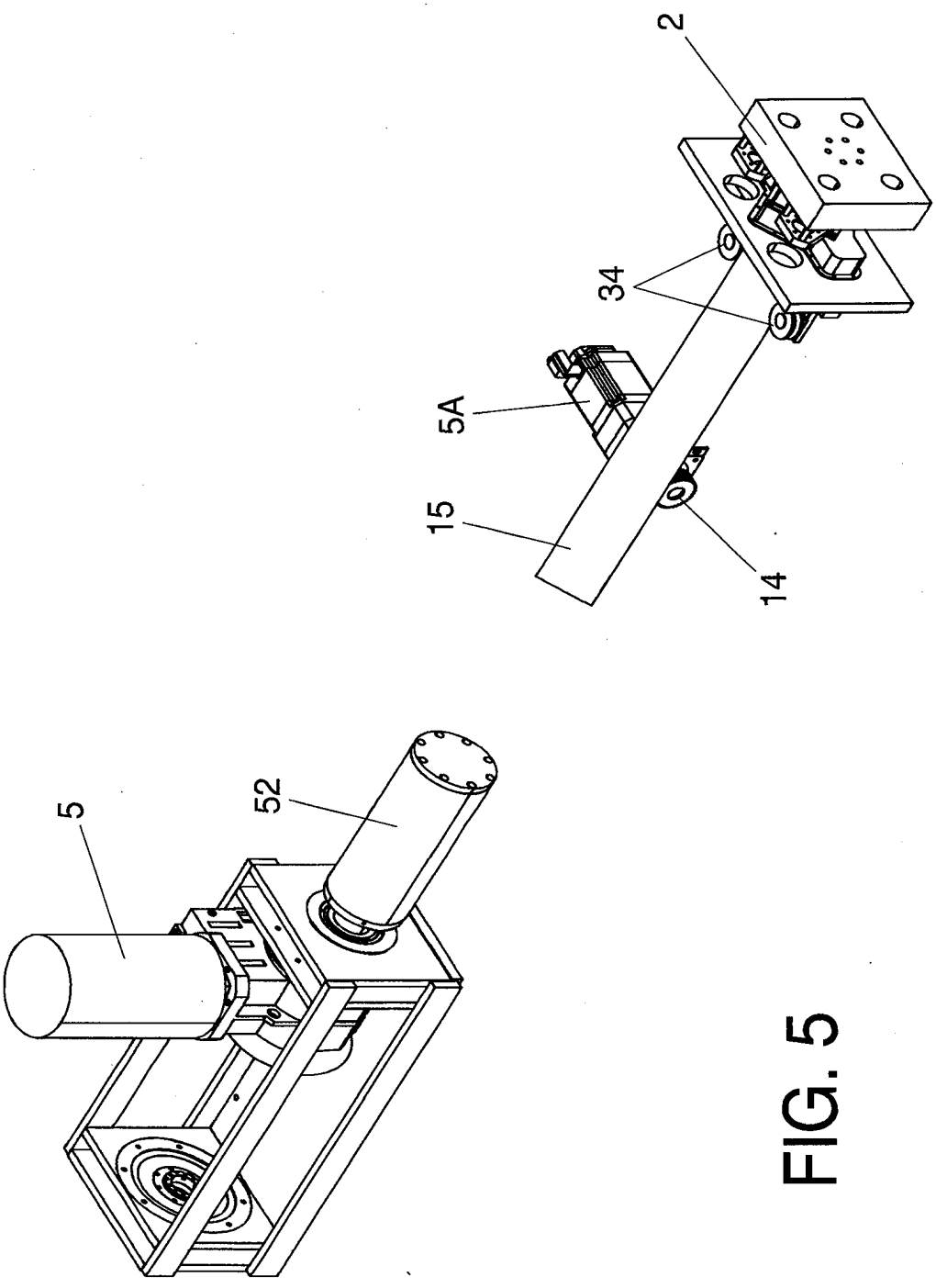


FIG. 5

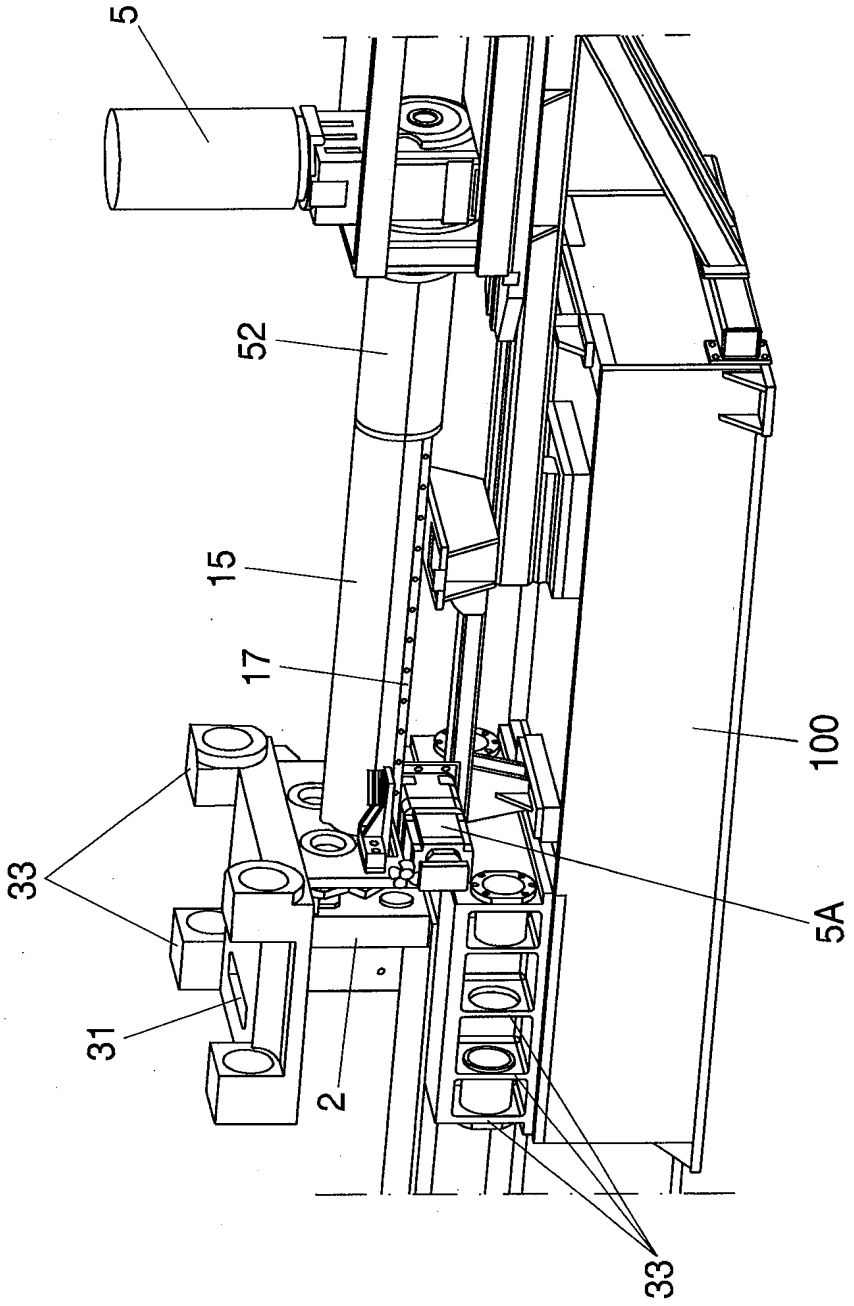


FIG. 6

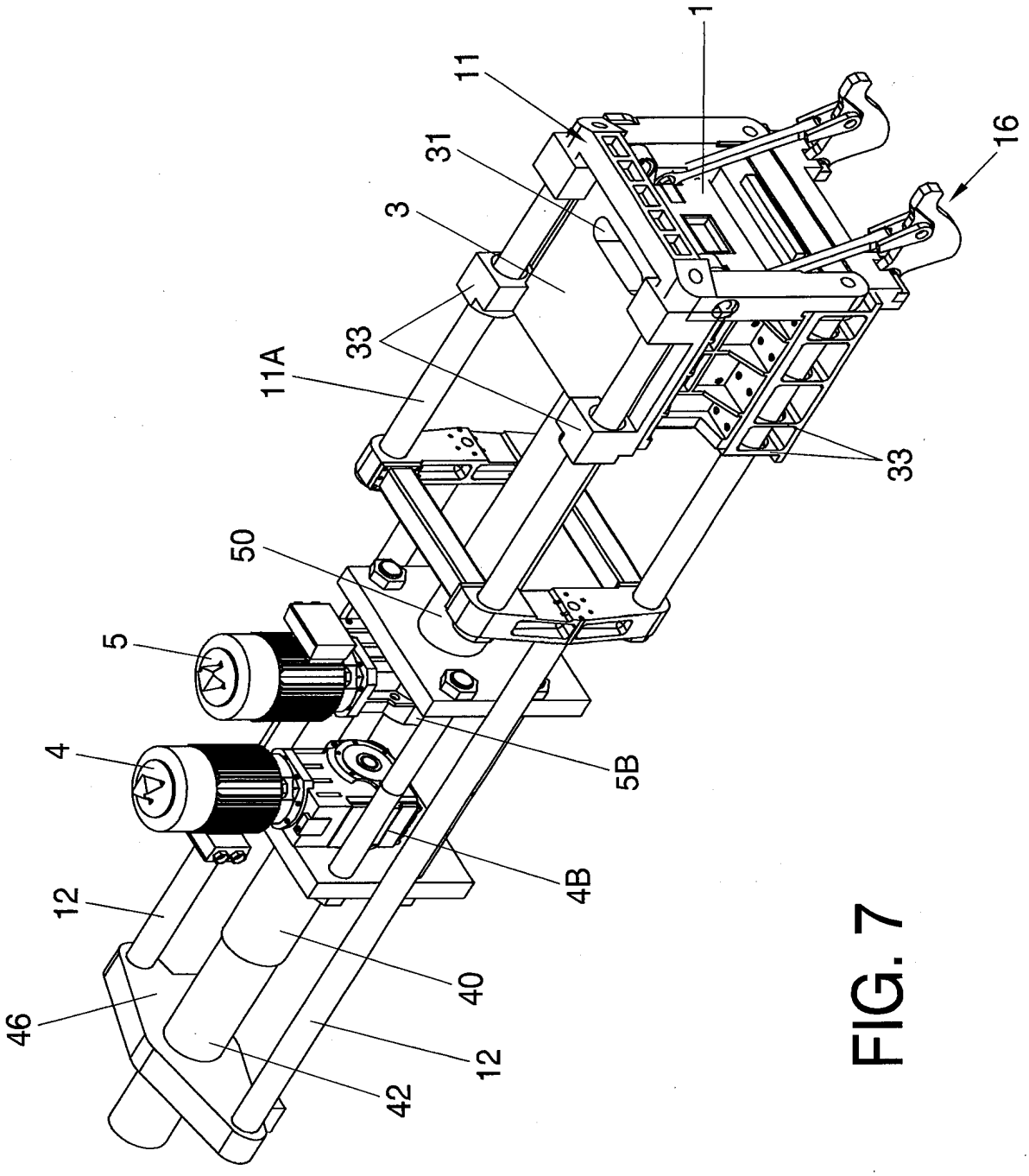


FIG. 7

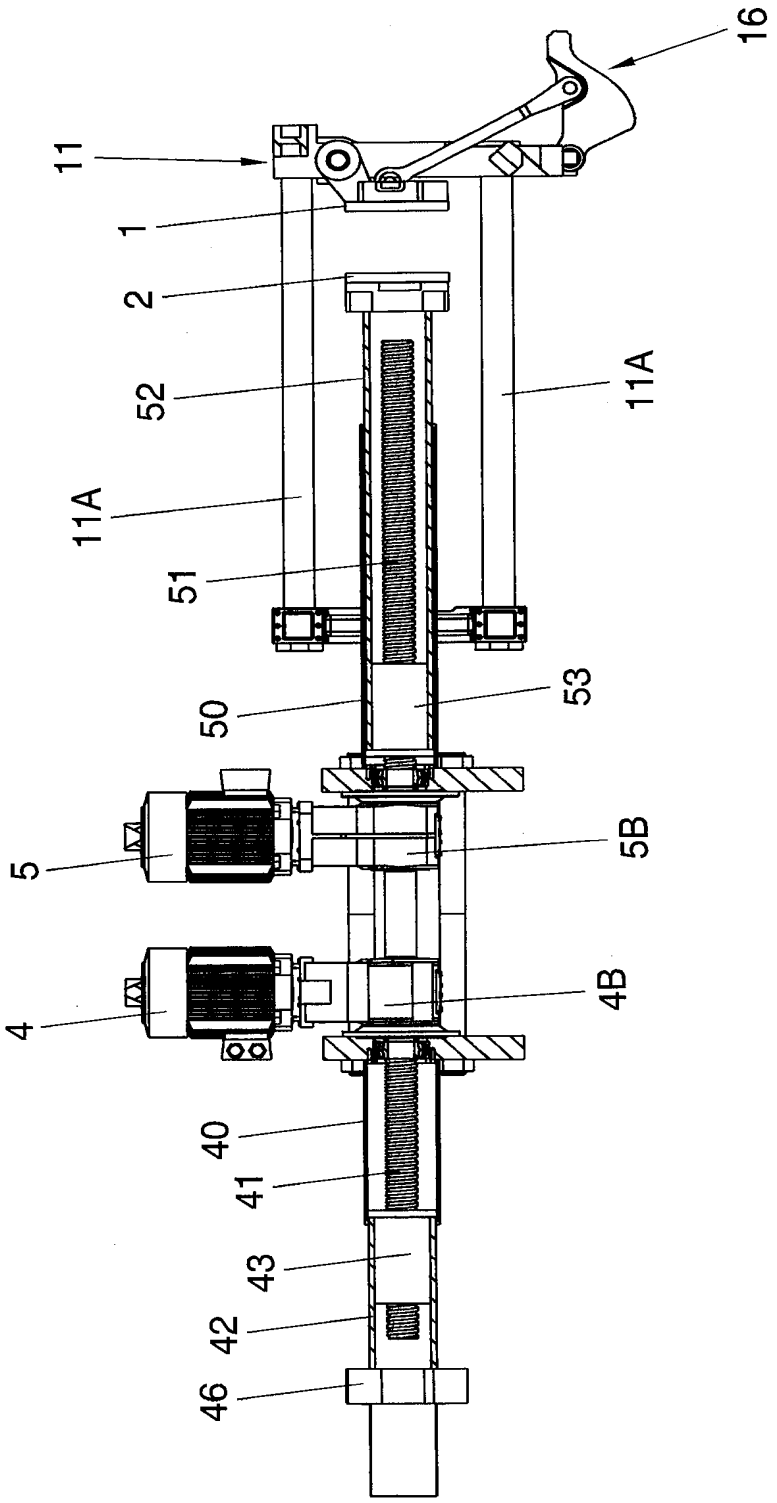


FIG. 8

Resumo da Patente de Invenção para: **"MÁQUINA DE MOLDAGEM DE MOLDES".**

A máquina de moldagem de moldes compreende uma câmara de moldagem (3), uma placa frontal (1) que fecha a câmara de moldagem em uma extremidade frontal, e uma placa traseira (2) que fecha a câmara de moldagem (3) em uma extremidade traseira, oposta a extremidade frontal. As placas vão se deslocando durante as fases de compressão e extração do molde. A máquina compreende um primeiro sistema de deslocamento para deslocar a placa frontal e que compreende ao menos um primeiro motor elétrico (4), e um segundo sistema de deslocamento para deslocar a placa traseira e que compreende ao menos um segundo motor elétrico (5).