República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0813184-8 B1

BRPI0813184B1

(22) Data do Depósito: 19/06/2008

(45) Data de Concessão: 21/01/2020

(54) Título: MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO E MÉTODO PARA AJUSTE DE MOLDE

(51) Int.Cl.: B29C 45/80; B29C 45/17.

(52) CPC: B29C 45/80; B29C 45/1747; B29C 45/1756; B29C 2045/1792.

(30) Prioridade Unionista: 26/06/2007 CN 200710123008.7.

(73) Titular(es): CHEN HSONG ASSET MANAGEMENT LIMITED.

(72) Inventor(es): CHENYUEN CHIANG.

(86) Pedido PCT: PCT CN2008001193 de 19/06/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/000151 de 31/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/12/2009

(57) Resumo: MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO E MÉTODO PARA AJUSTE DE MOLDE Uma máquina de moldar por injeção e um método para ajuste do molde são fornecidos. A máquina de moldar por injeção constitui um mecanismo de ajuste do molde montado de um lado da placa fixa e em sentido coaxial com as colunas de ligação. Cada mecanismo de ajuste do molde é construído da mesma forma, constituindo em um quadro de suporte (11), um motor (12), um volante motriz de ajuste de molde (13), um volante secundário por ajuste do molde (14), um cilindro hidráulico para posicionamento (15), um sensor e um sistema de controle.

MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO E MÉTODO PARA AJUSTE DE MOLDE

CAMPO DE INVENÇÃO

(001) A presente invenção refere-se a uma máquina de moldar e, mais particularmente a um mecanismo de ajuste do molde para a máquina de moldar por injeção e um método para ajuste do molde.

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

(002) A atual máquina de moldar por injeção consiste principalmente em uma unidade de aperto, uma unidade de injeção, um mecanismo de acionamento hidráulico, um mecanismo de controle elétrico e um quadro de máquina. O molde precisa ser ajustado em uma posição fixa e então é apertado por uma potente força de aperto, antes da injeção do plástico, é mantido assim até que o plástico fique frio e curado, então o molde pode ser aberto e o produto é obtido.

(003) Alguns dos atuais mecanismos de ajuste de molde requerem ajuste simultâneo em quatro colunas tirantes, em outras palavras, as quatro colunas tirantes precisam ser ajustadas ao mesmo tempo. Devido ao grande tamanho da máquina de moldar por injeção, as distâncias entre as quatro colunas tirantes também são grandes, portanto é difícil ajustar as colunas tirantes de maneira sincronizada. Embora algumas máquinas de moldar por injeção não requerem ajuste síncrono das colunas tirantes, a operação de ajuste do molde ainda existe em cada ciclo de produção, portanto o ciclo de produção é prolongado.

(004) Do ponto de vista dos problemas e inconveniências decorrentes das atividades anteriores, há uma demanda por melhorias.

RESUMO DA INVENÇÃO

(005) A invenção atual fornece uma máquina de moldar por injeção equipada com um mecanismo de ajuste de molde. O mecanismo de ajuste de molde pode ajustar

cada coluna tirante separadamente, não há necessidade de ajustar o molde em cada ciclo de produção.

(006) Esta invenção também fornece um método para ajuste de molde executado em uma máquina de moldar por injeção integrada com um mecanismo de ajuste do molde.

(007) Uma máquina de moldar por injeção é composta por uma placa fixa, uma placa móvel localizado de um lado da placa fixa, uma pluralidade de colunas tirantes providos por meio da placa fixa e da placa móvel, com uma engrenagem dentada no meio dos colunas tirantes, a contraporca posicionada ao redor dos colunas tirantes, com uma abertura retrátil que engata os dentes da engrenagem; sendo que a máquina de moldar por injeção compreende ainda uma pluralidade de mecanismos de ajuste de molde providos no lado oposto a placa fixa e respectivamente em posição coaxial com os colunas tirantes; cada mecanismo de ajuste de molde compreende:

(008) Um quadro de suporte fixo do lado oposto a placa fixa;

(009) Um motor montado no quadro de suporte;

(0010)Um volante primário motriz de ajuste de molde com uma extremidade montada no eixo do motor e a extremidade oposta montada no quadro de suporte;

(0011)Um volante secundário conduzido pelo ajuste do molde que engrenado ao volante;

(0012)Um cilindro hidráulico para posicionamento montado no quadro e conectado a um circuito hidráulico externo, sendo que o volante secundário conduzido para ajuste de molde move-se montada na haste do pistão do cilindro hidráulico;

(0013)Um primeiro sensor montado na contraporca para detectar o engate entre os dentes da engrenagem das colunas tirantes e a abertura retrátil da contraporca; e

(0014)Um sistema de controle conectado ao motor, o primeiro sensor e o circuito hidráulico externo, sendo que, quando o primeiro sensor detecta que os dentes da engrenagem dos colunas tirantes falham no engate com a abertura retrátil da contraporca, o motor é acionado pelo sistema de controle para girar; uma vez que o primeiro sensor detecta que os dentes da engrenagem dos colunas tirantes estão engatados na abertura retrátil da contraporca, a máquina de moldar por injeção passa a operar controlado pelo sistema de controle.

(0015)A máquina de moldar por injeção compreende quatro colunas tirantes.

(0016)O volante secundário conduzido pelo ajuste de molde da máquina de moldar por injeção, por sua vez, compreende em um segundo sensor e um dispositivo de aviso, sendo que o segundo sensor é uma chave limitadora; e

(0017)Ambos, o segundo sensor e o dispositivo de aviso são conectados ao sistema de controle de forma que o dispositivo de aviso é controlado pelo sistema de controle para emitir alerta quando o volante secundário conduzido ultrapassa os limites da chave limitadora.

(0018)O volante secundário conduzido por ajuste de molde da máquina de moldar por injeção compreende um terceiro sensor e um dispositivo de aviso, sendo que o terceiro sensor é um sensor de posição;

(0019)Ambos, o terceiro sensor e o dispositivo de aviso são conectados ao sistema de controle de maneira que, quando o sistema de controle recebe um sinal do primeiro sensor indicando que os dentes da engrenagem dos colunas tirantes estão engatados à abertura retrátil da contraporca, o sistema de controle aciona a máquina de moldar por injeção para operar quando o sensor de posição detectar que a extremidade do volante secundário conduzido por ajuste do molde está contra os colunas tirantes; caso contrário o sistema de controle controla o dispositivo de aviso

para emitir alertas.

(0020)A extremidade do tirante de ligação contra o volante secundário conduzido é fornecida ainda com uma peça de extensão fixa no final das colunas tirantes, contra a extremidade do volante secundário conduzido por ajuste do molde.

(0021)Ambas, o volante e o volante secundário conduzido são engrenagens.

(0022)Um método de ajuste do molde executado na máquina de moldar por injeção envolve o seguinte:

(0023)Etapa 1: o circuito hidráulico externo é controlado pelo sistema de controle para fornecer óleo ao cilindro hidráulico para posicionamento;

(0024)Etapa 2: o volante secundário conduzido pelo ajuste de molde é conduzido contra as colunas tirantes;

(0025)Etapa 3: O primeiro sensor é controlado pelo sistema de controle para detectar o engate entre os dentes da engrenagem das colunas tirantes e a abertura retrátil da contraporca.

(0026)Etapa 4: O sinal do primeiro sensor é determinado se os dentes da engrenagem das colunas tirantes estiverem engatados à abertura retrátil da contraporca;

(0027)Etapa 5: Caso positivo, vá para a Etapa 6; caso contrário, o motor é controlado pelo sistema de controle para girar e então passe para a Etapa 3;

(0028)Etapa 6: a máquina de moldar por injeção é controlada pelo sistema de controle para operar e o circuito hidráulico para o cilindro hidráulico de posicionamento é controlado pelo sistema de controle para descarregar.

(0029)O método adicional compreende uma etapa seguida pela Etapa 6, sendo que o sistema de controle aciona o segundo sensor para detectar se a extremidade do volante secundário conduzido por ajuste do molde está contra as colunas tirantes, se

estiver, vá para a Etapa 6, caso contrário o sistema de controle aciona o dispositivo de aviso para emitir alertas.

(0030)O método seguinte compreende uma etapa seguida pela rotação do motor controlado pelo sistema de controle na Etapa 5, antes de passar para a Etapa 3, sendo que na etapa o sistema de controle aciona o terceiro sensor para detectar se o volante secundário conduzido para ajuste de molde está além do terceiro sensor quando o motor aciona o volante de ajuste do molde.

(0031)Se sim, o sistema de controle controla o dispositivo de aviso para emitir alertas, caso contrário vá para a Etapa 3.

(0032)Com as soluções técnicas acima, a operação torna-se simples, em vez de envolver um ajuste de molde a cada ciclo de processamento, somente um ajuste de molde é necessário, quando o molde é substituído, além disso, ajustes do molde simultâneos não são necessários para as quatro colunas tirantes.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

(0033)A presente invenção será descrita de forma mais clara com as referências dos seguintes desenhos e ilustrações.

(0034)Fig. 1 é uma vista secional cruzada do mecanismo de ajuste de molde montado na máquina de moldar por injeção de acordo com a presente invenção;

(0035)Fig. 2 é uma vista lateral do mecanismo de ajuste de molde montado na máquina de moldar por injeção de acordo com a presente invenção, sendo que somente um tirante de ligação é mostrado e a tampa do mecanismo de ajuste de molde não é mostrada na figura;

(0036)Fig. 3 é uma vista parcial ampliada do mecanismo de ajuste de molde da máquina de moldar por injeção na Fig. 2;

(0037)Fig. 4 é uma vista em perspectiva do mecanismo de ajuste de molde montado

na máquina de moldar por injeção, sendo que somente um tirante de ligação é mostrado e a tampa do mecanismo de ajuste de molde não é mostrada na figura;

(0038)Fig. 5 é uma vista parcial ampliada do mecanismo de ajuste de molde da máquina de moldar por injeção na Fig.4;

(0039)Fig. 6 é uma vista em perspectiva do mecanismo de ajuste de molde montado na máquina de moldar por injeção, sendo que somente um tirante de ligação é mostrado e a tampa do mecanismo de ajuste de molde está presente na figura;

(0040)Fig. 7 é uma vista lateral do mecanismo de ajuste de molde montado na máquina de moldar por injeção de acordo com a presente invenção, na qual somente um tirante de ligação é mostrado e a tampa do mecanismo de ajuste de molde está presente na figura.

(0041)Os números de referência nos desenhos estão descritos abaixo.

1 Mecanismo de ajuste de molde

(0042)11 Quadro de suporte

(0043)12 Motor

(0044)13 Volante de ajuste de molde

(0045)14 Volante secundário conduzido pelo ajuste de molde

(0046)141 Segundo sensor

(0047)142 Terceiro sensor

(0048)143 Tampas

(0049)15 Cilindro hidráulico para posicionamento

(0050)16 Primeiro sensor

(0051)2 Placa fixa

(0052)3 Placa móvel

(0053)4 Tirante de ligação

(0054)41 Dentes de engrenagem

(0055)5 Contraporca

(0056)7 Peça de extensão

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS ILUSTRAÇÕES

(0057)Conforme mostrado nas Figuras de 1 a 7, uma máquina de moldar por injeção integrada com um mecanismo de ajuste do molde 1 é fornecida de acordo com a presente invenção. O mecanismo de ajuste de molde 1 da máquina de moldar por injeção compreende uma placa fixa 2, uma placa móvel 3, quatro colunas tirantes 4 providos por meio da placa fixa 2 e da placa móvel 3 com dentes de engrenagem 41 no meio dos colunas tirantes 4, e uma contraporca 5 localizada ao redor dos colunas tirantes 4 (também referidos como tirante de ancoragem ou esteio) com abertura retrátil (não mostrada nas figuras) engrenando aos dentes de engrenagem 41. Certamente, a máquina de moldar por injeção compreende ainda um quadro de máquina, uma unidade de injeção e alguns outros componentes. Como esses outros componentes não são objetos da invenção estão, portanto, omitidos na descrição a seguir.

(0058)O mecanismo de ajuste de molde 1 é posicionado do lado oposto da placa fixa 2 estando sua posição em nível com as colunas tirantes 4, ou seja, há um mecanismo de ajuste de molde para cada tirante de ligação 4. Assim, há quatro colunas tirantes 4 com a mesma estrutura para os quatro mecanismos de ajuste de molde 1. Cada mecanismo de ajuste de molde 1 compreende um quadro de suporte 11, um motor12, um volante de ajuste de molde 13, um volante secundário conduzido por ajuste de molde 14, um cilindro hidráulico para posicionamento 15 e um primeiro sensor 16. Também, o mecanismo de ajuste de molde 1 compreende ainda um sistema de controle (não mostrado nas figuras).

(0059)O quadro de suporte 11 é montado do lado oposto da placa fixa 2 como um quadro de unidade, e os componentes do mecanismo de ajuste de molde são fixos no quadro de suporte 11. O quadro de suporte 11 pode ser desmontado em diversas partes, dependendo da situação real.

(0060)O motor 12 é montado no quadro de suporte 11. O motor 12 é um motor de engrenagem conectado ao sistema de controle e controlado pelo sistema de controle.

(0061)Uma extremidade do volante primário motriz de ajuste de molde 13 é montada no eixo do motor 12, enquanto a extremidade oposta é montada no quadro de suporte. O volante primário motriz de ajuste de molde 13 pode ser uma engrenagem com uma extremidade montada no eixo do motor e a extremidade oposta articulada, conectada ao quadro de suporte, de forma que aquele volante primário motriz de ajuste de molde 13 fixa no eixo do motor gira com a rotação do motor 12.

(0062)O volante secundário conduzido pelo ajuste de molde 14 é configurada para encaixar com o volante primário motriz de ajuste de molde 13, e pode ser montada de maneira móvel com a haste do pistão do cilindro hidráulico para posicionamento 15. Já que o volante primário motriz de ajuste de molde 13 é uma engrenagem, o volante secundário conduzido pelo ajuste de molde 14 também é uma engrenagem que engata o volante primário motriz de ajuste de molde 13. Consequentemente, quando o volante primário motriz de ajuste de molde 13 é conduzida pelo motor 12, o volante secundário conduzido pelo ajuste de molde 14 que engata o volante primário motriz de ajuste de molde 13 também é conduzida. O volante secundário conduzido pelo ajuste de molde 14 pode compreender ainda um segundo sensor 141 e um dispositivo de aviso (não mostrado nas figuras). Ambos, o segundo sensor 141 e o dispositivo de aviso são conectados ao sistema de controle. Quando o

volante secundário conduzido por ajuste de molde 14 está além do segundo sensor 141, o dispositivo de aviso é acionado pelo sistema de controle para emitir alertas. O segundo sensor 141 é uma chave limitadora. O volante primário motriz de ajuste de molde 13 pode compreender ainda um terceiro sensor 142, e o terceiro sensor 142 é um sensor de posição. O terceiro sensor 142 é conectado ao sistema de controle. A máquina de moldar por injeção é controlada pelo sistema de controle para operar quando a extremidade do volante secundário conduzido pelo ajuste de molde 14 fica contra as colunas tirantes 4. E um dispositivo de aviso é controlado pelo sistema de controle 14 para emitir alerta quando a extremidade do volante secundário conduzido por ajuste de molde 14 não está contra as colunas tirantes 4. As colunas tirantes 4 são ainda providos com uma peça de extensão 7 posicionada na extremidade contra o volante secundário conduzido 14. A peça de extensão 7 é fixa nas colunas tirantes 4 contra a extremidade do volante secundário conduzido por ajuste de molde 14.

(0063)Um cilindro hidráulico para posicionamento 15 é montado no quadro 11 e é conectado a um circuito hidráulico externo. O sistema de controle é conectado ao circuito hidráulico externo para acionar o circuito hidráulico externo a fornecer óleo ao cilindro hidráulico para posicionamento 15 ou para distensionar o circuito hidráulico. O volante secundário conduzido por ajuste de molde 14 é montada na haste do pistão do cilindro hidráulico 15. O volante secundário conduzido por ajuste de molde 14 é uma engrenagem com roscas dentro do orifício central. Roscas periféricas são fornecidas na haste do pistão para engatar as roscas interiores, de forma que o volante secundário conduzido por ajuste de molde 14 pode mover-se juntamente com o a haste do pistão. A haste do pistão é uma haste na forma de etapas. Isto é, uma bossa é fornecida na haste do pistão. A bossa fica contra o

quadro de suporte, de forma que a distância máxima extensível da haste de pistão é constante.

(0064)O primeiro sensor 16 montado na contraporca 5 é usado para detectar o engate entre os dentes da engrenagem das colunas tirantes 4 e a abertura retrátil da contraporca.

(0065)O sistema de controle é conectado ao motor 12, o primeiro sensor 16 e o circuito hidráulico externo. O motor 12 é acionado pelo sistema de controle a girar quando o primeiro sensor 16 detecta que os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 falham ao engatar na abertura retrátil da contraporca 5. E, uma vez que o primeiro sensor 16 perceba que os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 engatam na abertura retrátil da contraporca 5, a máquina de moldar por injeção é acionada pelo sistema de controle para operar.

(0066)O molde deve ser montado na máquina de moldar por injeção antes da operação. Conforme mostrado na Fig.2, a distância entre a placa fixa 2 e a placa móvel 3 é suposta estar na altura desejada para o molde. Em outras palavras, o molde deve estar pronto para operação. Na medida em que a contraporca 5 segue a placa móvel 3 ao mover-se junto com as colunas tirantes 4 no processo de montagem do molde, não é possível garantir que a abertura retrátil da contraporca encaixe-se com os dentes de engrenagem 41 nas colunas tirantes 4. Portanto, é possível que os dentes de engrenagem deixem de encaixar corretamente, e assim ocorre um deslocamento. Neste caso, se a contraporca tiver sido apertada, os dentes devem colidir com outros, de forma que o aperto não pode ser garantido, e podem ocorrer danos nas colunas tirantes 4 e na contraporca 5. Em vista do descrito acima, um método para ajustar molde requer um ajuste da posição relativa da contraporca 5 e das colunas tirantes 4.

(0067)O método para ajuste de molde executado no mecanismo de ajuste de molde mencionado acima compreende as seguintes etapas, de acordo com a presente invenção.

(0068)Etapa 1: O circuito hidráulico externo é controlado pelo sistema de controle para fornecer óleo ao cilindro hidráulico de posicionamento;

(0069)Etapa 2: O volante secundário conduzido por ajuste de molde é acionada contra as colunas tirantes;

(0070)Etapa 3: O primeiro sensor é controlado pelo sistema de controle para detectar o engate entre os dentes da engrenagem das colunas tirantes e a abertura retrátil da contraporca

(0071)Etapa 4: O sinal do primeiro sensor é determinado se os dentes da engrenagem das colunas tirantes se encaixarem com a abertura retrátil da contraporca;

(0072)Etapa 5: Caso positivo, vá para a etapa 7; caso contrário, o motor é controlado pelo sistema de controle para girar e passa para a etapa 6;

(0073)Etapa 6: O terceiro sensor é controlado pelo sistema de controle para detectar se o volante secundário conduzido por ajuste de molde está além do terceiro sensor, quando o volante secundário conduzido por ajuste de molde estiver acionada pelo motor. Caso positivo, o dispositivo de aviso é acionado pelo sistema de controle para emitir alertas e a máquina é encerrada, caso contrário vá para a etapa 3.

(0074)Etapa 7: O segundo sensor é controlado pelo sistema de controle para detectar se a extremidade do volante secundário conduzido por ajuste do molde está contra as colunas tirantes; se estiver, vá para a Etapa 6, caso contrário, o sistema de controle aciona o dispositivo de aviso a emitir alertas.

(0075)Etapa 8: A máquina de moldar por injeção é controlada pelo sistema de

controle para operar e o circuito para posicionamento do cilindro é acionado pelo sistema de controle para distensionar.

(0076)As etapas de ajuste de molde serão descritas mais detalhadamente.

(0077)Na etapa 1, o circuito hidráulico externo é acionado pelo sistema de controle para fornecer óleo ao cilindro hidráulico de posicionamento 15 de forma que a haste do pistão do cilindro hidráulico 15 é acionada pelo óleo a mover. Devido à haste do pistão ter o formato de etapas, a bossa da haste do pistão pode ser bloqueada pelo quadro de suporte, em outras palavras, a distância máxima extensível da haste do pistão é fixa. E a pressão de óleo contínua mantém a haste do pistão em contato como quadro (ou quadro da máquina), como se eles estivessem em uma conexão fixa.

(0078)Na etapa 2, o volante secundário conduzido por ajuste de molde é conduzida para ficar contra as colunas tirantes. Um dispositivo de acionamento adicional, como cilindro de posicionamento, é provido na máquina de moldar por injeção para acionar as colunas tirantes 4 de tal forma que os colunas tirantes 4 são conduzidos a ficarem contra o volante secundário conduzido por ajuste de molde 14. Como mostrado na Fig.1, os formatos das colunas tirantes 4 e do volante secundário conduzido por ajuste de molde 14 são alterados de acordo com a estrutura integral da máquina de moldar por injeção. Uma tampa 143 é fixada na lateral direita do volante secundário conduzido 14. E uma peça de extensão 7 é fixa na extremidade esquerda das colunas tirantes 4. Como mostrado na Fig.1, há uma distância entre a tampa 143 e a peça de extensão 7, o que significa dizer que a tampa não deve estar contra a peça de extensão 7. Quando a peça de extensão 7 é empurrada pela força externa contra a tampa 143, a tampa 143 fica conectada ao volante secundário conduzido 14 fixamente nessa peça de extensão 7 que está fixamente conectada as colunas

tirantes 4. Em outras palavras, isso é o mesmo que os colunas tirantes 4 estarem contra o volante secundário conduzido 14. O volante secundário conduzido 14 é engatada à haste do pistão por roscas, de forma que o volante secundário conduzido 14 só pode girar em torno da haste do pistão, em vez de mover. Portanto, as colunas tirantes estão contra o volante secundário conduzido 14 sem a capacidade de mover o volante secundário conduzido 14.

(0079)Nas etapas de 3 a 5, o primeiro sensor 16 é controlado pelo sistema de controle para detectar o engate entre os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 e a abertura retrátil da contraporca 5. E o primeiro sensor 16 também é controlado pelo sistema de controle para detectar se os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 correspondem à abertura retrátil da contraporca 5.

(0080)Se o primeiro sensor 16 detecta que os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 deixam de corresponder com a abertura retrátil da contraporca 5, o motor 12 é acionado pelo sistema de controle para girar. Então o volante primário motriz de ajuste de molde 13 é conduzida pelo motor 12, e o volante secundário conduzido por ajuste do molde 14 é conduzida pelo volante primário motriz de ajuste de molde 13. Como a tampa 143 está contra as colunas tirantes 4, o volante 14 puxa as colunas tirantes 4 para a direita, uma vez que o primeiro sensor 16 detecta que os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 estão engatados na abertura retrátil da contraporca 5. Aqui, o sistema de controle trava o motor 12, e o volante 13 e o volante secundário conduzido 14 não podem se mover nem para esquerda nem para a direita. Nesse momento, o motor 12, o volante primário motriz de ajuste de molde 13, o volante secundário conduzido 14 e o cilindro posicionador 15 estão todos fixos para garantir que a tampa 143 fique em uma posição estável. Assim, a peça de extensão 7 fica contra a tampa 143, a contraporca 5 deve estar correspondendo as

colunas tirantes 6 sem precisar de ajuste de molde de cada vez.

(0081)Se os dentes de engrenagem 41 das colunas tirantes 4 deixam de corresponder com a abertura retrátil da contraporca 5, uma distância de um dente é deslocada no máximo. O segundo sensor 141 no volante secundário conduzido 14, como uma chave limitadora, limita a distância para a largura de no mínimo um dente de engrenagem. Quando as colunas tirantes 4 são ajustados pelo volante secundário conduzido 14, o dispositivo de aviso é acionado pelo sistema de controle para emitir alertas, uma vez que o volante secundário conduzido 14 está além da distância limitada pelo segundo sensor 141. E se positivo, dentro da distância limitada pela chave limitadora, retorne à Etapa 3, ou seja, o sistema de controle passa a controlar o primeiro sensor 16 para detectar o engate entre os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 e a abertura retrátil da contraporca 5. Isso assegura que o volante secundário conduzido 14 não gire fora da haste do pistão.

(0082)Seguindo as etapas acima, o sistema de controle retorna para a Etapa 3. Devido ao ajuste acima, o primeiro sensor 16 detecta que os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 engataram na abertura retrátil da contraporca 5. O sistema de controle então trava o motor 12 e controla o terceiro sensor 142 para detectar se as colunas tirantes 4 estão contra o volante secundário conduzido 14. Se as colunas tirantes 4 não estiverem contra o volante secundário conduzido 14, o sistema de controle regula para desativar a máquina e ativa o dispositivo de aviso a emitir alerta. Como no caso acima, embora uma extremidade das colunas tirantes 4 esteja apertada pela contraporca 5, a extremidade oposta está suspensa, de forma que os colunas tirantes 4 não estão certos de suportar a pressão trazida pela operação da máquina de moldar por injeção.

(0083)Se as colunas tirantes 4 estiverem contra o volante secundário conduzido 14,

o sistema de controle descarrega o circuito hidráulico do cilindro de posicionamento 15, e o sistema de controle então controla a contraporca 5 para prender as colunas tirantes 4 e ativa a operação da máquina de moldar por injeção. Na medida em que a máquina de moldar por injeção opera, as colunas tirantes 4 transformam sob a força e geralmente se estendem. O descarregamento do cilindro hidráulico proporciona uma longa distância para as colunas tirantes 4 moverem, de maneira que a vida útil das colunas tirantes se fica prolongada.

(0084)Durante a operação da máquina, a força de impacto dentro da máquina de moldar por injeção pode ser tão forte que faz com que o volante secundário conduzido 14 não fique mais contra as colunas tirantes 4 ou que os dentes da engrenagem 41 das colunas tirantes 4 não se encaixem na abertura retrátil da contraporca 5. Portanto, algumas das etapas acima serão executadas pelo sistema de controle para detectar o objetivo de cada ciclo. As etapas a seguir podem compreender algumas das etapas acima, mas elas não são as mesmas. E não possuem nenhuma associação com as etapas acima quando em execução.

(0085)Etapa A: O circuito hidráulico externo é controlado pelo sistema de controle para fornecer óleo ao cilindro hidráulico para posicionamento;

(0086)Etapa B: o primeiro sensor é controlado pelo sistema de controle para detectar o engate entre os dentes da engrenagem das colunas tirantes e a abertura retrátil da contraporca;

(0087)Etapa C: O sinal do primeiro sensor é determinado se os dentes da engrenagem das colunas tirantes estão engatados na abertura retrátil da contraporca;

(0088)Etapa D: Se estiverem, vá para a Etapa E; caso contrário, o dispositivo de aviso é ativado pelo sistema de controle para emitir alerta;

(0089)Etapa E: O segundo sensor é ativado pelo sistema de controle para detectar se a face final do volante secundário conduzido por ajuste do molde está contra as colunas tirantes; se estiver, passe para a Etapa F, caso contrário o sistema de controle aciona o dispositivo de aviso para emitir alerta e desativar a máquina.

(0090)Etapa F: A máquina de moldar por injeção é ativada pelo sistema de controle a operar e o circuito hidráulico para o cilindro de posicionamento é ativado pelo sistema de controle para distensionar.

(0091)Em outras palavras, durante cada processo de injeção o sistema de controle detectará se o volante secundário conduzido está contra as colunas tirantes e se os dentes da engrenagem das colunas tirantes correspondem com a abertura retrátil da contraporca. Se ocorrer algum cenário anormal, o sistema de controle emitirá alerta. Se nenhum cenário anormal ocorrer, o sistema de controle faz com que a máquina de moldar por injeção funcione. Portanto, a operação de ajuste de molde não é necessária em cada ciclo de operação e a segurança da máquina de moldar é garantida.

(0092)A descrição anterior da invenção foi apresentada para fins ilustrativos e descritivos. Não está destinada a uma explicação exaustiva ou a restringir a invenção a uma forma precisa apresentada, e as modificações e variações ficariam claras diante dos equipamentos anteriores após uma leitura cuidadosa desse aplicativo. As modificações e variações também deveriam estar no escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO, constituída de uma placa fixa (2), uma placa móvel (3) localizada em um lado da placa fixa (2), uma pluralidade de colunas tirantes (4) providas através da placa fixa (2) e da placa móvel (3) com dentes de engrenagem (41) no meio das colunas tirantes (4) e a contraporca (5) posicionada ao redor das colunas tirantes (4), com uma abertura retrátil engatando os dentes da engrenagem (41), onde a máquina de moldar por injeção constitui ainda em uma pluralidade de mecanismos de ajuste do molde (1) providos no lado oposto da placa fixa (2) e estando respectivamente em sentido coaxial com as colunas tirantes (4), cada mecanismo de ajuste do molde (1) **caracterizada** pelo fato de que consiste:

Um quadro de suporte (11) fixado no lado oposto da placa fixa (2);

Um motor (12) montado no quadro de suporte (11);

Um volante primário motriz de ajuste de molde (13) com uma extremidade montada no eixo do motor (12) e a extremidade oposta montada no quadro de suporte (11);

Um volante secundário conduzido para ajuste do molde (14) engrenando ao volante (13);

Um cilindro hidráulico (15) de posicionamento montado no quadro e conectado a um circuito hidráulico externo, onde o volante secundário conduzido para ajuste do molde (14) é montado na haste móvel do pistão do cilindro hidráulico (15);

Um primeiro sensor (16) montado na contraporca (5) para detectar o engate entre os dentes da engrenagem (41) das colunas tirantes (4) e a contraporca de abertura retrátil (5); e

Um sistema de controle conectado ao motor (12), o primeiro sensor (16) e o circuito hidráulico externo, no qual, quando o primeiro sensor (16) detecta que os dentes da

engrenagem (41) das colunas tirantes (4) falham no engate a contraporca de abertura retrátil (5), o sistema de controle aciona o motor (12) para girar; depois que o primeiro sensor (16) detecta que os dentes da engrenagem (41) dos colunas tirantes (4) engatam a contraporca de abertura retrátil (5), o sistema de controle aciona a máquina de moldar por injeção a operar.

2. MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pela máquina consistir de quatro colunas tirantes (4).

3. MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada** por um segundo sensor (141) e um dispositivo de alerta serem providos no volante secundário conduzido (14);

- o segundo sensor (141) é uma chave limitadora; e

- ambos, o segundo sensor e o dispositivo de alerta, são conectados ao sistema de controle de forma que o sistema de controle faz com que o dispositivo de alerta seja controlado pelo sistema de controle para emitir alertas quando o volante (14) estiver além da chave limitadora.

4. MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por um terceiro sensor (142) e um dispositivo de alerta serem providos no volante primário (13);

- o terceiro sensor (142) é um sensor de posição;

- ambos, o terceiro sensor (142) e o dispositivo de alerta, são conectados ao sistema de controle de forma que, quando o sistema de controle recebe um sinal do primeiro sensor (16), indicando que os dentes da engrenagem (41) dos colunas tirantes (4) estão engatados com a contraporca de abertura retrátil (5), então o sistema de controle aciona a máquina de moldagem por injeção, quando o sensor de posição (142) detecta a extremidade final de superfície do volante secundário conduzido para

ajuste de molde (14) está contra os colunas tirantes (4), caso contrário, o sistema de controle aciona o dispositivo de alerta a emitir alertas.

5. MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** pela extremidade das colunas tirantes contra o volante secundário ser ainda fornecida com uma peça de extensão (7) fixada na extremidade das colunas tirantes (4) contra o final da superfície de volante secundário conduzido para ajuste de molde (14).

6. MÁQUINA DE MOLDAR POR INJEÇÃO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada** pelo volante primário motriz de ajuste de molde (13) e o volante secundário conduzido (14) serem engrenagens.

7. MÉTODO PARA AJUSTE DE MOLDE executado na máquina de moldar por injeção, **caracterizado** pelo método consistir das seguintes etapas:

Etapa 1: o circuito hidráulico externo é acionado pelo sistema de controle para fornecer óleo ao cilindro hidráulico (15) para posicionamento;

Etapa 2: o volante secundário conduzido por ajuste do molde (14) ser conduzido contra as colunas tirantes (4);

Etapa 3: o primeiro sensor (16) é acionado pelo sistema de controle para regular o engate entre os dentes da engrenagem (41) das colunas tirantes (4) e contraporca (5) de abertura retrátil;

Etapa 4: o sinal do primeiro sensor (16) é determinado quando os dentes da engrenagem (41) das colunas tirantes (4) engatam com a contraporca (5) de abertura retrátil;

Etapa 5: Se sim, vá para a etapa 6; Caso contrário, o motor-motor (12) é controlado pelo sistema de controle para girar e, em seguida, passa para o etapa 3;

Etapa 6: a máquina de moldagem por injeção é controlada pelo sistema de controle

para operar e o circuito hidráulico para o cilindro-hidráulico (15) para posicionamento é controlado por o sistema de controle para descarregar.

8. MÉTODO DE AJUSTE DE MOLDE, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por constituir ainda uma etapa seguida pela Etapa 6, em que:

Na etapa, o sistema de controle aciona o segundo sensor (141) para detectar se a extremidade da superfície do volante secundário conduzido por ajuste do molde (14); se positivo, passa para a Etapa 6, caso contrário, o dispositivo de alerta é ativado pelo sistema de controle a emitir alertas.

9. MÉTODO DE AJUSTE DO MOLDE, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por consistir ainda uma etapa seguinte à etapa de controle da rotação do motor (12), com o sistema de controle na Etapa 5, antes de passar para a Etapa 3, na qual

- na etapa o sistema de controle aciona o terceiro sensor (142) para detectar se o volante secundário conduzido (14) para ajuste do molde está além do terceiro sensor (142), quando o motor (12) aciona o volante secundário conduzido (14), se positivo, o sistema de controle ativa o dispositivo de alerta para emitir alerta, caso contrário, vá para a Etapa 3.

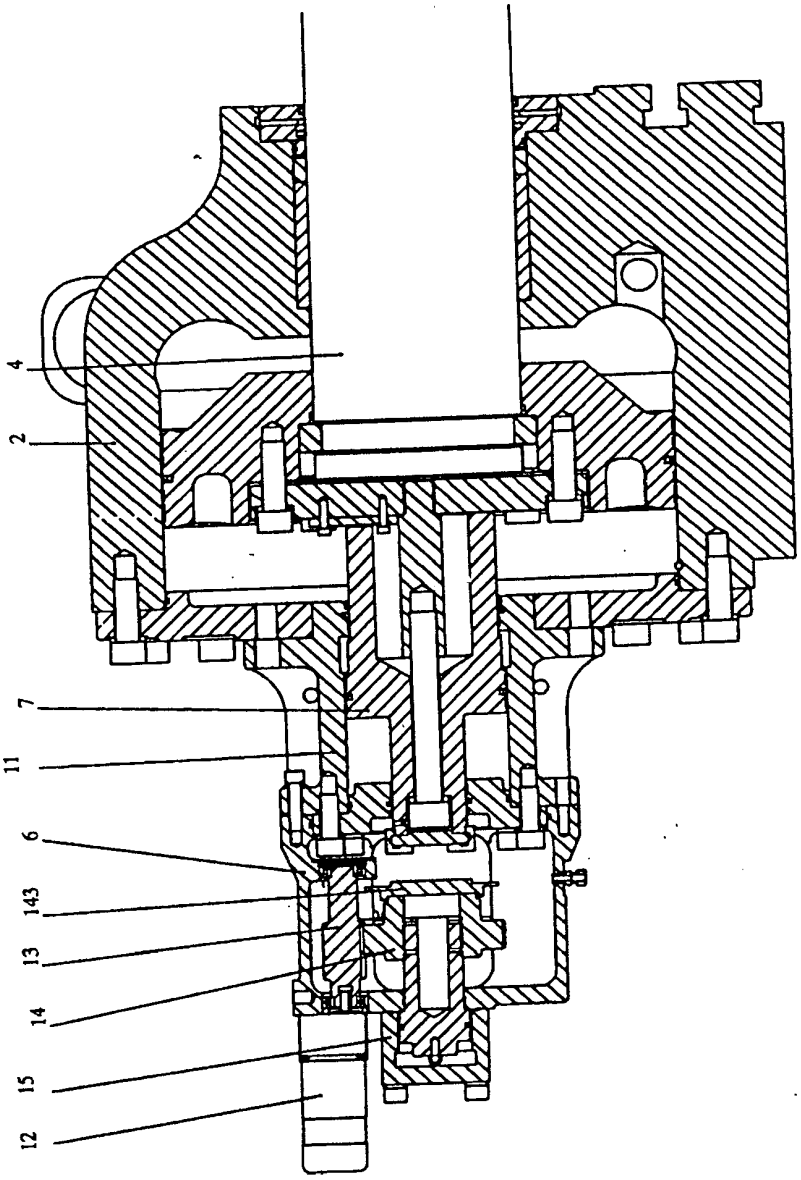


Figura 1

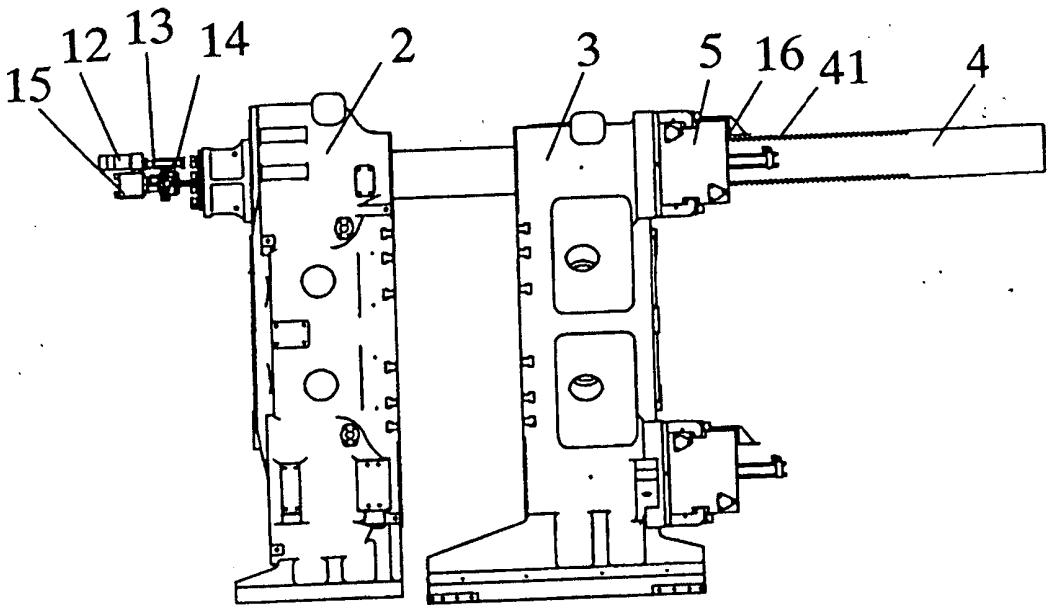


Figura 2

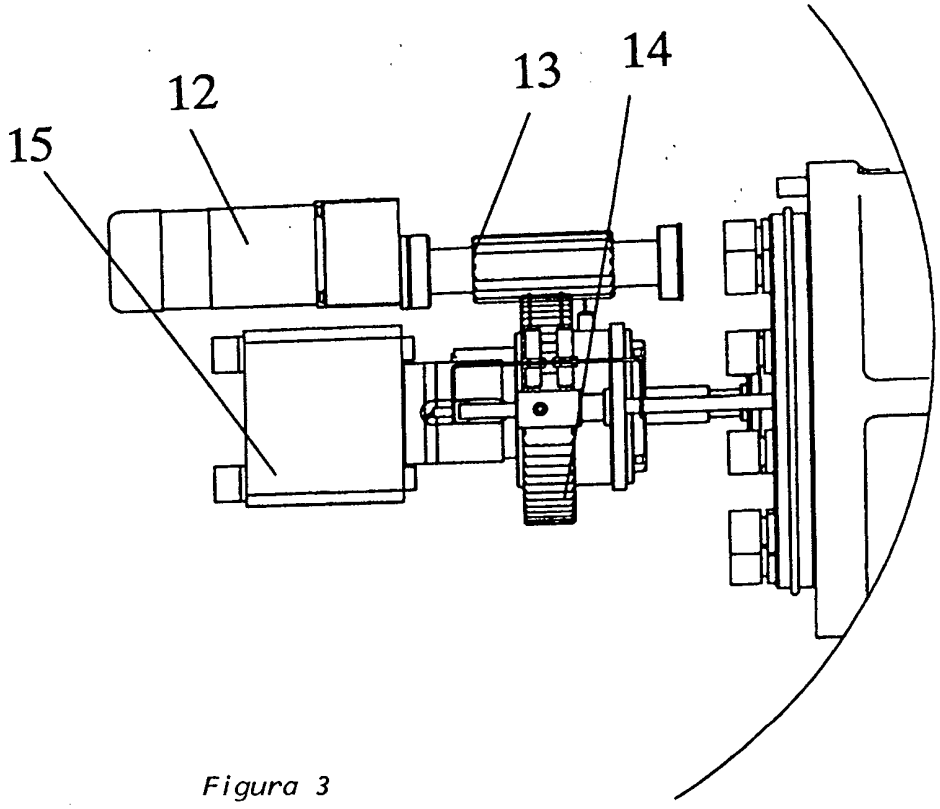


Figura 3

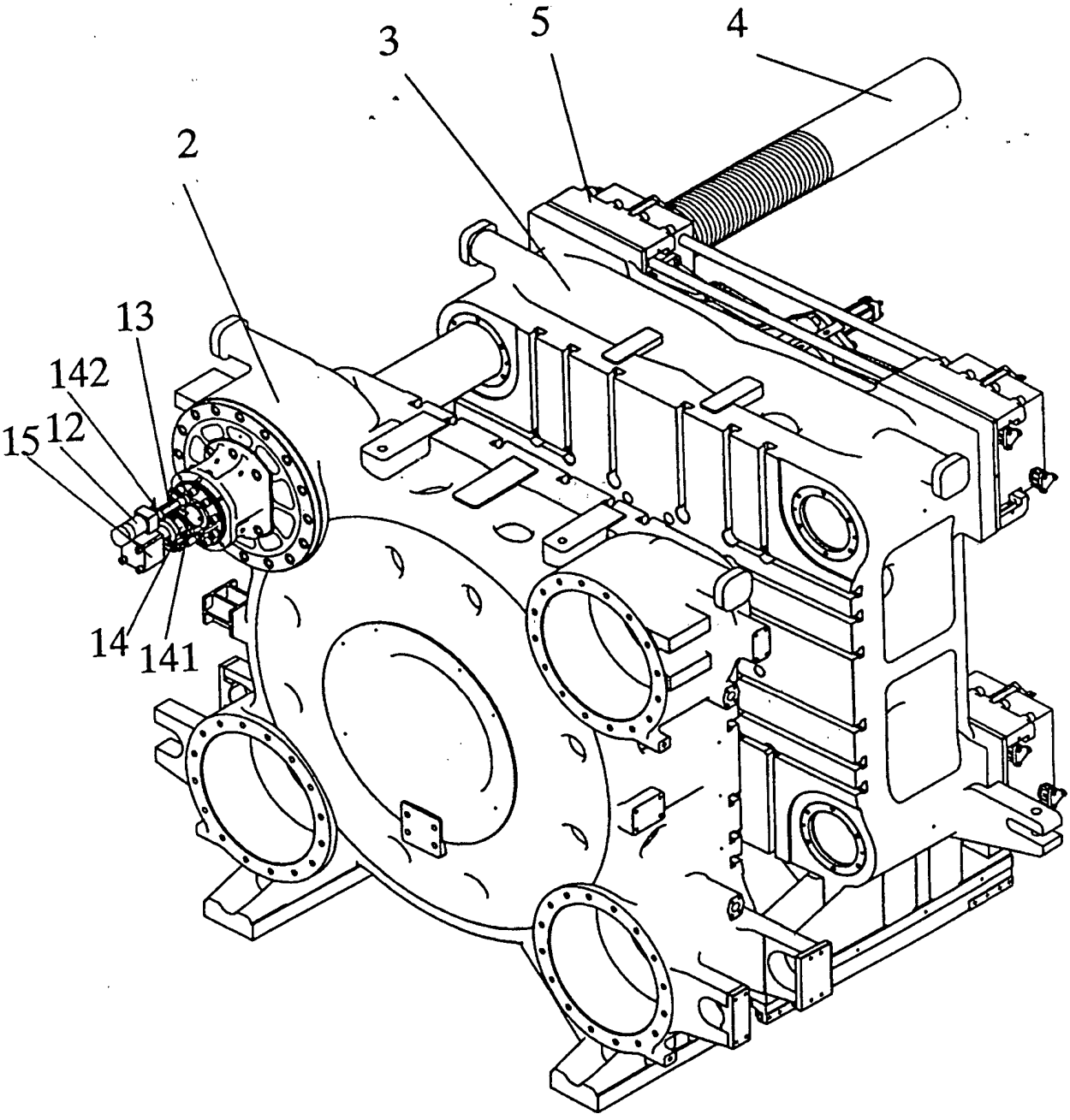


Figura 4

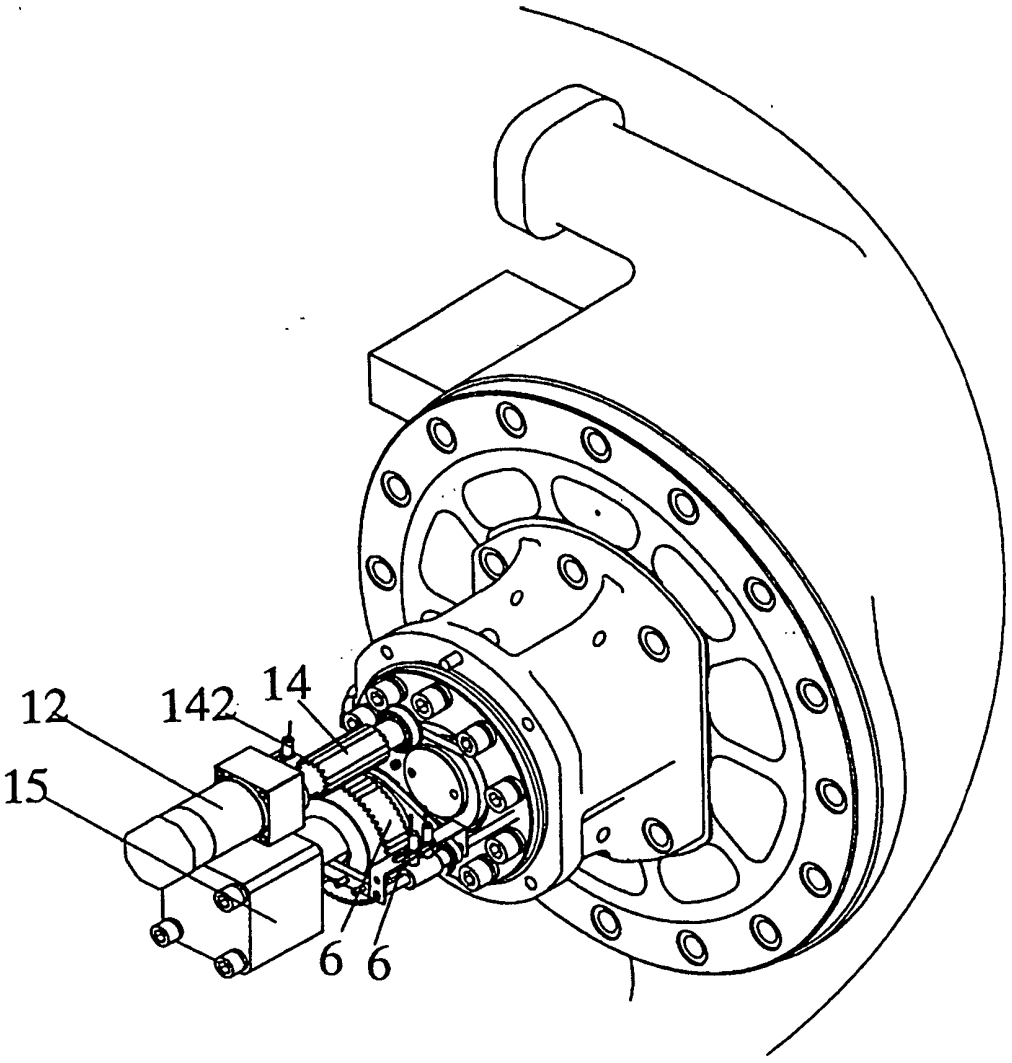


Figura 5

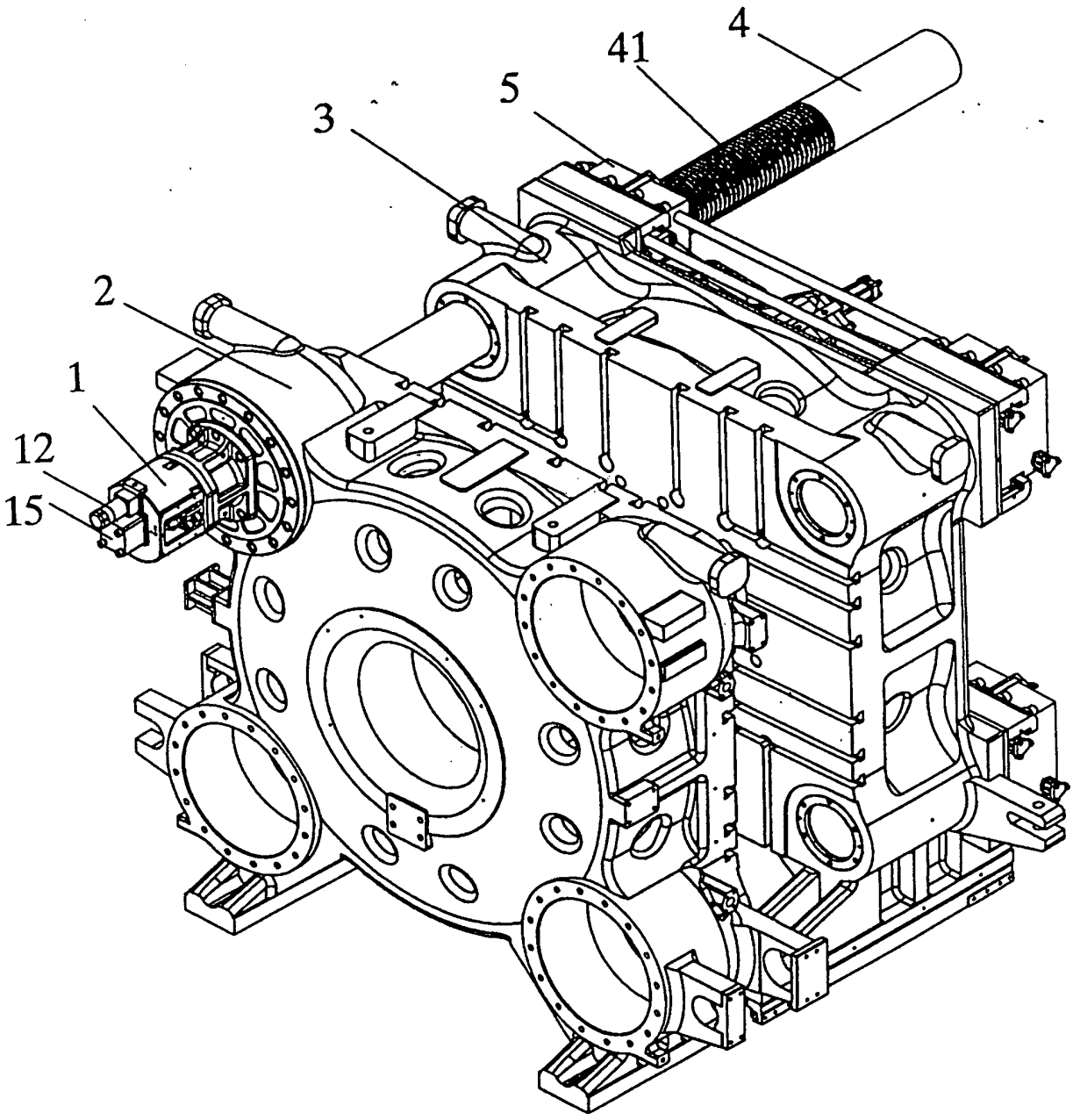


Figura 6

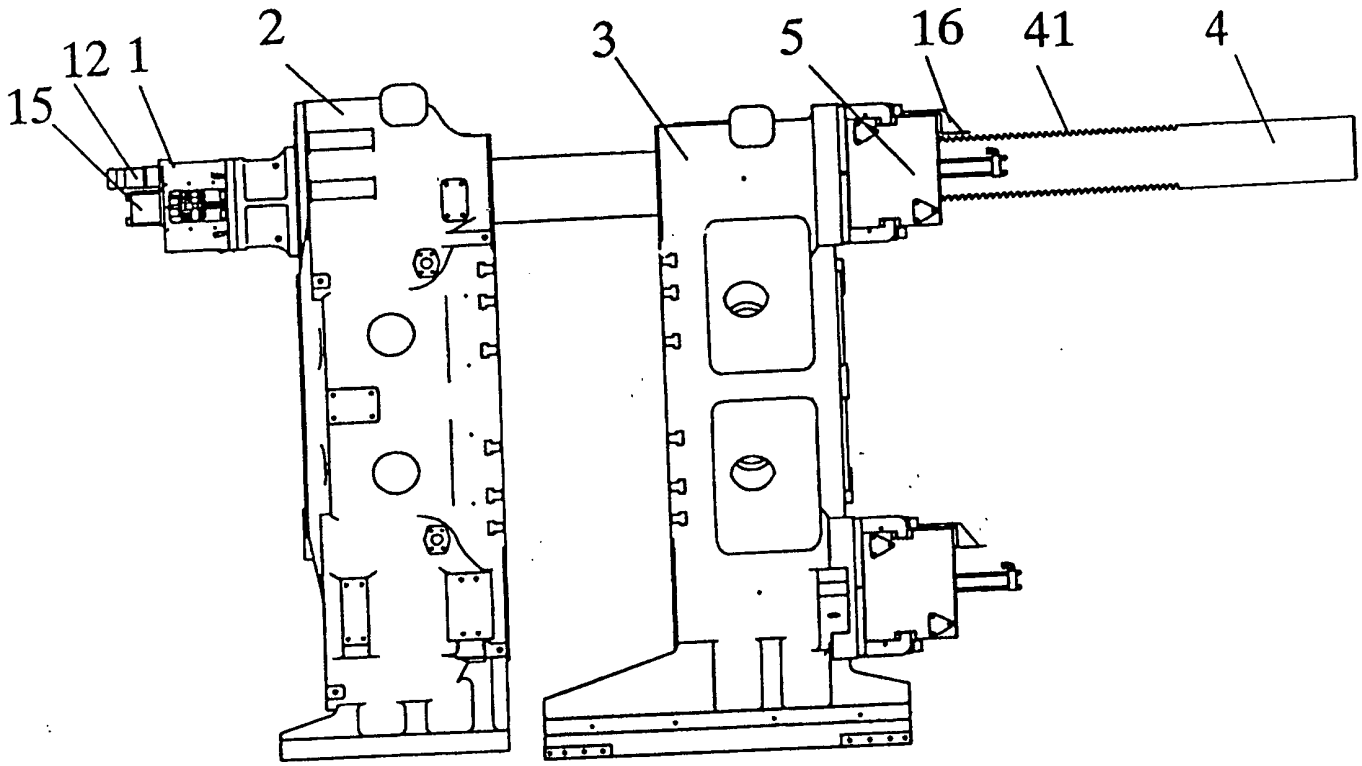


Figura 7