



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

(11) PI 0823026-9 B1

(22) Data do Depósito: 07/08/2008

(45) Data de Concessão: 24/10/2017



(54) Título: DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA ACIONAR UMA PLACA DE FECHAMENTO EM UMA MÁQUINA DE FUNDIÇÃO DE MOLDE VERTICAL

(51) Int.Cl.: B22C 11/10

(73) Titular(es): LORAMENDI, S.COOP

(72) Inventor(es): SHANTI GAFARSORO URRESTILLA; FRANCISCO JAVIER CALVO POZA; ENEKO SANCHEZ JIMÉNEZ; MIKEL BIKANDI BIKANDI

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **“DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA ACIONAR UMA PLACA DE FECHAMENTO EM UMA MÁQUINA DE FUNDIÇÃO DE MOLDE VERTICAL”**.

DESCRIÇÃO

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção se enquadra no campo das máquinas de fundição de molde vertical, as quais vêm sendo aperfeiçoadas para se conseguir um aumento na produção, como consequência de uma redução nos tempos de ciclo de trabalho, assim como uma maior capacidade de compactação da peça fundida.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] As máquinas de fundição de molde vertical de areia compreendem uma câmara de moldagem geralmente retangular, na qual a areia é soprada, através de um funil ou uma tremonha disposta na parte superior. A dita câmara é fechada por meio de placas de fechamento em uma de suas extremidades mediante uma placa frontal, móvel e inclinada para permitir a saída da peça fundida moldada, enquanto que a outra extremidade se fecha mediante uma placa traseira associada a um pistão de compactação, o qual serve para empurrar e também para expulsar a peça fundida a fim de colocá-la na pilha contendo as peças fundidas anteriormente produzidas.

[003] A peça fundida é obtida soprando a areia na câmara de moldagem, e em seguida é prensada mediante aperto das placas frontal e traseira. Em seguida, se efetua a abertura e o giro da placa frontal para permitir a saída da peça fundida, a qual se consegue mediante o empurrão da placa traseira, provocando com ela a extração da peça fundida da câmara de moldagem e seu posicionamento na pilha de peças fundidas obtidas anteriormente.

[004] Estes tipos de máquinas estão descritas nas patentes US 7.007.738 e US 6.092585. Nestas patentes, se descrevem máquinas de fundição de molde vertical que compreendem uma câmara de moldagem, que se encontra fechada por meio de uma placa frontal, móvel e inclinada e uma placa traseira prevista em

uma extremidade de um pistão extrator, realizando a compactação da peça fundida por pressão contraposta de ambas as placas. Desta forma, as peças fundidas podem ser ciclicamente obtidas, formando as duas metades de um molde, e com a ajuda do pistão extrator, elas são expulsas da câmara de moldagem, anexadas e alinhadas, umas com as outras, formando uma pilha que se moverá ao longo das correspondentes estações de trabalho.

[005] No entanto, a patente EP 1 219 830 descreve uma máquina de fundição de molde vertical, na qual uma vez que a areia tenha sido soprada na câmara de moldagem, a prensagem por meio das placas frontal e traseira se efetua pelo acionamento contraposto de dois cilindros hidráulicos, os quais empurram as placas frontal e traseira para se obter a formação da peça de fundição na câmara de moldagem.

[006] Na patente EP 1 219 830, citada acima, os movimentos de abertura, fechamento e compactação são obtidos por meio de dois cilindros hidráulicos que atuam de forma contraposta. O acionamento de um dos cilindros, em uma primeira direção, produz o deslocamento da placa traseira para a compactação e extração da peça fundida. O acionamento de outro cilindro se produz em uma direção oposta à direção do primeiro cilindro, atuando sobre um quadro traseiro que, através de uma série de barras, se une à placa frontal, produzindo o deslocamento da placa frontal para a compactação e o giro.

[007] Uma vez que a areia tenha sido soprada na câmara de moldagem, se efetua a prensagem da peça fundida através do acionamento contraposto e simultâneo do cilindro que empurra a placa traseira e do cilindro que empurra a placa frontal, conseguindo assim a formação da peça fundida na câmara de moldagem.

[008] 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 da peça fundida. A partir desse momento, se o deslocamento da placa frontal continua, um came se inclinará para cima provocando o empurrão de uma biela

e, portanto, o empurrão e a 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 a peça fundida mediante o empurrão sobre a mesma por parte da placa traseira, a qual é acionada e deslocada longitudinalmente pelo cilindro da placa traseira.

[009] As máquinas de fundição de molde vertical são também conhecidas, nas quais se utilizam os denominados “cilindros buzo”, constituídos por dois cilindros dispostos coaxialmente e deslocados um em relação ao outro, de maneira que para realizar a compactação da peça fundida ambos os cilindros atuam simultaneamente, enquanto que para produzir a extração do molde um dos cilindros é deslocado em relação ao outro.

[0010] Utilizando, como dispositivos de acionamento das placas de fechamento, cilindros hidráulicos, se obtêm uma boa compactação do molde, no entanto, existem muitos outros inconvenientes derivados da utilização de cilindros hidráulicos, como, por exemplo, um alto custo de manutenção, necessidade de grandes superfícies para localizar os cilindros, o que aumenta consideravelmente o tamanho da máquina, uma baixa precisão nos movimentos dos cilindros, um maior consumo de energia, etc.

[0011] Seria, portanto, conveniente, dispor de um sistema de acionamento das placas de fechamento que supera todos os inconvenientes anteriormente mencionados, sem que a força de compactação seja diminuída.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0012] A presente invenção tem por objetivo obter um deslocamento de uma placa de fechamento (frontal ou traseira) e, portanto, uma compactação mais rápida da peça fundida, e ao mesmo tempo, buscar um giro mais rápido da placa frontal e uma extração mais rápida da peça fundida quando se compara com o que se obtêm com os sistemas puramente hidráulicos.

[0013] A invenção se refere a um dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento em uma máquina de fundição de molde vertical, a dita máquina compreendendo meios de deslocamento da placa de fechamento para compactar

uma peça fundida e para sua extração da máquina de fundição. Os meios de deslocamento da placa de fechamento compreendem:

- . meios de acionamento elétrico,
- . meios de transmissão dispostos entre os meios de acionamento elétrico e a placa de fechamento,

estando os meios de transmissão e os meios de acionamento elétrico configurados para transmitir à placa de fechamento um primeiro deslocamento com uma primeira velocidade e um segundo deslocamento com uma segunda velocidade maior que a primeira e, sendo que o segundo deslocamento é um deslocamento linear em uma direção paralela ao primeiro deslocamento.

[0014] A primeira velocidade é uma velocidade lenta com a qual se busca realizar uma compactação controlada deslocando lentamente, seja a placa traseira, seja a placa frontal, para a câmara de moldagem, obtendo-se, desta maneira, uma alta precisão nos movimentos e uma grande força de compactação.

[0015] A segunda velocidade é uma velocidade rápida, com a qual se busca realizar um movimento rápido para girar e extrair a peça fundida, dependendo da placa sobre a qual está atuando o dispositivo objeto da invenção. Ou seja, o segundo deslocamento com a segunda velocidade está destinado a produzir o giro rápido da placa frontal ou o empurrão rápido da placa traseira e, com ela, a extração rápida da peça fundida.

[0016] O dispositivo de acionamento pode ser um dispositivo de acionamento simples ou um dispositivo de acionamento misto. Em um dispositivo de acionamento simples, os meios de acionamento podem ser pelo menos um motor, ao passo que os meios de transmissão podem ser escolhidos dentre diferentes opções, tais como, pelo menos uma porca-eixo ou pelo menos um pinhão-cremalheira. A necessidade de se utilizar um ou mais motores dependerá da potência que o sistema requer. Da mesma maneira, a utilização de uma ou mais porcas-eixo ou um ou mais pinhões-cremalheira dependerá das necessidades de cada sistema.

[0017] Este dispositivo de acionamento pode ser utilizado para acionar uma placa traseira, uma placa frontal ou ainda para atuar nas duas placas. Se o dispositivo de acionamento for aplicado em ambas as placas, as placas podem ter os mesmos meios de transmissão ou podem ser diferentes. Por exemplo, cada uma das placas pode ser acionada por um meio de transmissão porca-eixo ou por um meio de transmissão pinhão-cremalheira, ou seja, a placa frontal pode ser acionada por meios de transmissão de porca-eixo e a placa traseira por meios de transmissão de pinhão-cremalheira, ou vice-versa.

[0018] No caso em que o dispositivo acione uma placa frontal, o primeiro deslocamento está configurado para produzir a compactação do molde, ou seja, deslocar a placa frontal para a câmara de moldagem e o segundo deslocamento está configurado para produzir o giro da dita placa frontal e para facilitar a extração do molde. O primeiro e segundo deslocamentos são em direções opostas.

[0019] Se o dispositivo aciona uma placa traseira, o primeiro deslocamento está configurado para compactar o molde, ou seja, deslocar a placa traseira para a câmara de molde, e o segundo deslocamento está configurado para produzir a extração do dito molde, isto é, empurrar o molde até a pilha de peças fundidas obtidas anteriormente. Neste caso, o primeiro e segundo deslocamentos são na mesma direção.

[0020] Como mencionado acima, o dispositivo de acionamento pode ser misto e, portanto, os meios de transmissão podem compreender os primeiros meios de transmissão para transmitir o primeiro deslocamento e segundos meios de transmissão para transmitir o segundo deslocamento. Como indicado, o primeiro deslocamento se realiza com uma primeira velocidade, velocidade lenta, e o segundo deslocamento se realiza com uma segunda velocidade, velocidade rápida.

[0021] Da mesma maneira que no acionamento simples, a velocidade lenta é a que serve para transmitir potência à placa de fechamento para realizar uma boa compactação, e a velocidade rápida é a que permite produzir o giro da placa

de fechamento se o dispositivo atua sobre uma placa frontal, ou produzir a extração da peça fundida, se o dispositivo atua sobre uma placa traseira.

[0022] Por sua vez, os meios de acionamento podem compreender um primeiro meio de acionamento para o acionamento dos primeiros meios de transmissão e um segundo meio de acionamento para o acionamento dos segundos meios de transmissão.

[0023] Os primeiros e segundos meios de transmissão podem estar dispostos coaxialmente. Concretamente, os segundos meios de transmissão podem estar vinculados a uma primeira extremidade da placa de fechamento e os primeiros meios de transmissão podem estar dispostos entre uma parte fixa, que é fixa ao quadro da máquina de fundição de molde vertical, e a uma segunda extremidade dos segundos meios de transmissão. Desta forma, quando os primeiros meios de transmissão são acionados se produz o primeiro deslocamento com a primeira velocidade, isto é, se deslocam os primeiros meios de transmissão que empurram os segundos meios de transmissão, fazendo com que a placa de fechamento avance para a câmara de moldagem produzindo a compactação da peça fundida. Os segundos meios de transmissão provocam o segundo deslocamento da placa de fechamento com a segunda velocidade, ou seja, produzem o giro rápido da placa de fechamento ou o deslocamento rápido da placa para a extração da peça fundida.

[0024] Os segundos meios de transmissão podem estar unidos diretamente a uma primeira extremidade da placa de fechamento para provocar o segundo deslocamento. Também, podem incorporar um quadro unido a uma primeira extremidade da placa de fechamento, de forma que o movimento dos segundos meios de transmissão desloque o quadro, que, por sua vez, empurra a placa de fechamento.

[0025] Os primeiros e segundos meios de transmissão podem ser selecionados dentre pelo menos um pinhão-cremalheira, pelo menos uma porca-eixo, pelo menos uma biela-manivela, e pelo menos um cilindro hidráulico, ao passo que os primeiros e segundos meios de acionamento podem compreender

pelo menos um motor elétrico.

[0026] Em uma realização preferida, os primeiros meios de transmissão são uma porca-eixo e os segundos meios de transmissão são um pinhão-cremalheira. Como soluções alternativas, poderiam ser as seguintes opções:

<u>Primeiros meios</u>	<u>Segundos meios</u>
Porca-eixo	Porca-eixo
Pinhão-cremalheira	Porca-eixo
Pinhão-cremalheira	Pinhão-cremalheira
Cilindro-hidráulico	Porca-eixo
Cilindro-hidráulico	Pinhão-cremalheira
Biela-manivela	Porca-eixo
Biela-manivela	Pinhão-cremalheira

[0027] Com cada uma destas combinações, pode-se obter um dispositivo de acionamento onde a rapidez e a força na compactação são ótimas.

[0028] Como acima indicado, o dispositivo objeto da invenção pode ser utilizado tanto para acionar uma placa frontal ou uma placa traseira ou para acionar ambas as placas.

[0029] Se o dispositivo serve para acionar uma placa frontal, o primeiro deslocamento está configurado para compactar a peça fundida e o segundo deslocamento está configurado para produzir o giro da placa frontal e facilitar a extração da peça fundida. No caso em que o dispositivo utiliza um acionamento porca-eixo e pinhão-cremalheira, a compactação da peça fundida é obtida através da porca-eixo, já que o eixo proporciona a força necessária para compactar a peça fundida e se obtém o giro da placa frontal por meio do pinhão-cremalheira que proporciona uma alta velocidade.

[0030] No caso em que o dispositivo acione uma placa traseira, o primeiro deslocamento está configurado para compactar a peça fundida, isto é, produzir o deslocamento da placa para a câmara de moldagem e o segundo deslocamento está configurado para produzir a extração rápida da peça fundida, ou seja, o deslocamento e o posicionamento da peça fundida na pilha de peças fundidas

obtidas previamente. Caso se utilize um acionamento porca-eixo e pinhão-cremalheira, a compactação se realiza por meio da porca-eixo e a extração é obtida por meio do pinhão-cremalheira.

[0031] Os meios de acionamento podem compreender um suporte, o qual pode servir para suportar o motor elétrico.

[0032] Os primeiros e os segundos meios de transmissão podem compreender um quadro, que, por sua vez, pode compreender um suporte para os meios de acionamento.

[0033] É também um objetivo da presente invenção, prover uma máquina de fundição de molde vertical que compreende o dispositivo de acionamento descrito aqui acima.

[0034] Com a invenção proposta se consegue obter uma máquina de fundição de molde vertical que reúne uma série de vantagens, tais como, um melhor controle dos movimentos das placas, um menor tamanho, um menor consumo energético e uma baixa manutenção.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0035] Para completar a descrição e com o objetivo de proporcionar uma melhor compressão das características da invenção, de acordo com um exemplo preferencial da realização da mesma, e como parte integrante da dita descrição, são apresentados os desenhos com caráter ilustrativo e não limitativo, em que:

[0036] Figura 1. Mostra o dispositivo objeto da invenção onde se utiliza um acionamento simples tipo pinhão-cremalheira.

[0037] Figura 2. Mostra a sequência de funcionamento do dispositivo da figura 1 onde se tem representada a placa traseira.

[0038] Figura 3. Mostra o dispositivo objeto da invenção que utiliza um acionamento simples tipo porca-eixo.

[0039] Figura 4. Mostra a sequência de funcionamento do dispositivo da figura 3, onde se tem representada a placa traseira.

[0040] Figura 5. Mostra o dispositivo objeto da invenção que utiliza um acionamento misto tipo porca-eixo e pinhão-cremalheira.

[0041] Figura 6. Mostra a sequência de funcionamento do dispositivo da figura 5, onde se tem representada a placa traseira.

[0042] Figura 7. Mostra o dispositivo objeto da invenção que utiliza um acionamento misto tipo haste-manivela e porca-eixo.

[0043] Figura 8. Mostra a sequência de funcionamento do dispositivo da figura 7, onde se tem representada a placa traseira.

[0044] Figura 9. Mostra o dispositivo objeto da presente invenção que utiliza um acionamento misto tipo cilindro hidráulico e porca-eixo.

[0045] Figura 10. Mostra a sequência de funcionamento do dispositivo da figura 9, onde se tem representada a placa traseira.

[0046] Figura 11. Mostra o dispositivo objeto da invenção que utiliza um acionamento misto tipo cilindro hidráulico e pinhão-cremalheira.

[0047] Figura 12. Mostra a sequência de funcionamento do dispositivo da figura 11, onde se tem representada a placa traseira.

MODALIDADE PREFERENCIAL DA INVENÇÃO

[0048] A figura 1 mostra uma máquina de fundição de molde vertical que utiliza um dispositivo de acionamento que compreende um pinhão-cremalheira (51,51'). O pinhão-cremalheira (51'), que atua sobre uma placa frontal (1), está unido por uma primeira extremidade a uma parte fixa (3), que é fixa ao quadro da máquina de fundição de molde vertical, e o pinhão-cremalheira (51), que atua sobre uma placa traseira (2), está unido de forma contraposta à dita parte fixa (3), de forma que o movimento do pinhão-cremalheira (51') e do pinhão-cremalheira (51) se realizam em sentidos contrários. Desta maneira, o pinhão-cremalheira (51) desloca a placa traseira (2) para a câmara de moldagem (4) em uma direção e com uma velocidade lenta, e o pinhão-cremalheira (51') empurra um quadro deslocável (9) unido à placa frontal (1) por uma série de barras (10), deslocando a placa frontal (1) até a câmara (4) em uma direção oposta e com uma velocidade também lenta. Nesta situação, as duas placas fecham a câmara de moldagem (4) produzindo a compactação da peça fundida. Depois da compactação, a placa traseira (2) continua deslocando-se, mas a uma velocidade mais rápida que a

primeira, enquanto que a placa frontal (1) se retrai e se abate rapidamente, permitindo a extração da peça fundida. No processo de compactação da peça fundida, o movimento do pinhão-cremalheira (51) e do pinhão-cremalheira (51') se realiza em sentido contrário, enquanto que durante a extração da peça fundida, o movimento dos pinhões-cremalheira (51 e 51') se realiza no mesmo sentido. Para realizar uma nova fase de compactação, os meios de transmissão retrocedem até sua posição inicial, realizando um movimento inverso ao descrito para a compactação da peça fundida.

[0049] A figura 2 mostra a sequência de funcionamento com um meio de transmissão que compreende um pinhão-cremalheira (51) para deslocar a placa traseira (2). O motor da cremalheira, não representado na figura, está disposto em um suporte (512) e desloca a cremalheira (511) através do pinhão (513) mediante um movimento lento com o que se produz o deslocamento da placa traseira (2) para a câmara (4) e, portanto, a compactação da peça fundida. Em seguida, o motor com uma segunda velocidade mais rápida que a primeira provoca o deslocamento da placa (2) e com ela a extração e colocação da peça fundida na pilha de peças fundidas obtidas anteriormente. Tanto a velocidade lenta quanto a velocidade rápida são fornecidas pelo dito motor, seja diretamente ou mediante uma redução.

[0050] A figura 3 mostra uma máquina de fundição de molde vertical com um meio de transmissão porca-eixo (61), que atua sobre a placa traseira (2), e um meio de transmissão porca-eixo (61'), que atua sobre uma placa frontal (1). Como no caso anterior, o acionamento porca-eixo (61) da placa traseira (2) e o acionamento porca-eixo (61') da placa frontal se encontram unidos de forma contraposta na parte fixa (3). Desta maneira, a porca-eixo (61) desloca a placa traseira (2) para a câmara de moldagem (4) em uma direção e com uma velocidade lenta e a porca-eixo (61') desloca a placa frontal (1) para a câmara (4) em uma direção oposta e com uma velocidade também lenta, produzindo, assim, a compactação da peça fundida. Depois da compactação, a placa traseira (2) continua se deslocando, mas a uma velocidade mais rápida que a primeira,

enquanto que a placa frontal (1) se retrai e se abate rapidamente, permitindo a extração da peça fundida.

[0051] Na sequência de acionamento da placa traseira (2), representada na figura 4, nota-se como o motor de eixo, não representado nas figuras, faz girar o eixo (611) através de uma coroa (612). Neste caso, os meios de transmissão (61) compreendem um quadro (613), que compreende a porca (614) que é movida pelo eixo (611), e a parte traseira da placa traseira (2), de forma que quando gira o eixo (611), o dito quadro (613) se desloca longitudinalmente, empurrando a placa traseira (2) para a câmara de moldagem (4) e produzindo, assim, a compactação da peça fundida. Em seguida, o motor prevê um movimento rápido e o quadro (613) se desloca acionado pelo eixo (611) empurrando a placa traseira (2) e, com ela a peça fundida já compactada para a pilha de peças fundidas.

[0052] Como já dito anteriormente, as placas frontal (1) e traseira (2) também poderiam ser acionadas por meios de transmissão diferentes, ou seja, a placa frontal poderia ser acionada por uma porca-eixo e a placa traseira (2) poderia ser acionada por um pinhão-cremalheira e vice-versa.

[0053] A figura 5 mostra um acionamento misto, ou seja, composto por um primeiro meio de transmissão e um segundo meio de transmissão, por exemplo, os primeiros meios podem ser uma porca-eixo (62,62') e os segundos meios podem ser um pinhão-cremalheira (52,52'). Os primeiros meios de transmissão, isto é, as porcas-eixo (62,62'), produzem o primeiro deslocamento com a velocidade lenta e os segundos meios de transmissão, ou seja, os pinhões-cremalheira (52,52') produzem o segundo deslocamento com a velocidade rápida. Assim como acontece no acionamento simples, os meios de transmissão que atuam sobre a placa traseira (2) estão dispostos de forma contraposta aos meios de transmissão que atuam sobre a placa frontal (1). Desta maneira, a porca-eixo (62) está unida na parte fixa (3) e a porca-eixo (62') está unida de forma contraposta na dita parte fixa (3). A porca-eixo (62,62') é então disposta coaxialmente em relação ao pinhão-cremalheira (52,52').

[0054] A figura 6 mostra a sequência de funcionamento da placa traseira (2). O motor do eixo, não representado nas figuras, através da coroa (622), faz girar o eixo (621), que transmite o movimento lento ao pinhão-cremalheira (52), através da porca (624) que compreende o quadro (623). Com este movimento lento, a placa traseira (2) é empurrada e com ela se realiza a compactação do molde. Uma vez realizada a compactação, o motor da cremalheira é acionado, não representado nas figuras, transmitindo movimento à cremalheira (521) através do pinhão (523), a fim de deslocar rapidamente a placa traseira (2), isto é, expulsar a peça fundida para a pilha de peças fundidas. O motor da cremalheira pode estar montado sobre o quadro (623) ou sobre um suporte independente ou mesmo estar montado sobre a bancada da própria máquina.

[0055] A figura 7 representa um acionamento misto para cada uma das placas, onde os primeiros meios de transmissão compreendem uma biela-manivela (72,72') e os segundos meios de transmissão compreendem uma porca-eixo (62,62'). A biela-manivela (72,72') e a porca-eixo (62,62') de cada uma das placas estão dispostas coaxialmente, de forma que a biela-manivela (72,72') está unida na parte fixa (3) e então a porca-eixo (62,62') fica disposta, que tem a ela acoplada um quadro (623) que fica unido à placa traseira (2) e um quadro (623') que fica unido à placa frontal (1). Os primeiros e segundos meios de transmissão associados à placa traseira (2) atuam de forma contraposta aos primeiros e segundos meios de transmissão da placa frontal (1).

[0056] A figura 8 mostra o funcionamento deste tipo de acionamento misto. Mediante o giro da manivela (721), através da biela (722), o eixo (621) é empurrado e este empurra a placa traseira (2), e, desta forma, se obtém o deslocamento lento da placa traseira (2) produzindo, assim, a compactação da peça fundida. Com isso, o motor de eixo, não representado nas figuras, gira o eixo (621). Através da porca (624) e do quadro (623) solidário à mesma, se transmite o movimento rápido à placa traseira (2), e, desta maneira, a peça fundida pode ser extraída.

[0057] A figura 9 mostra uma máquina de fundição de molde vertical que

utiliza um dispositivo de acionamento misto para cada uma das placas, onde os primeiros meios de transmissão compreendem um cilindro-hidráulico (82,82') e os segundos meios de transmissão compreendem uma porca-eixo (62,62'). Estes meios de transmissão são dispostos coaxialmente de forma que o cilindro hidráulico (82,82') fique unido à parte fixa (3) e assim a porca-eixo (62,62') fica disposta, a qual compreende um quadro (623,623') solidário à ela, se unindo à placa traseira (2) ou à placa frontal (1) através do quadro deslocável (9).

[0058] A sequência de funcionamento para uma placa traseira (2) está representada na figura 10. O cilindro hidráulico (821) é ativado, o que provoca o deslocamento lento da porca-eixo (62), que empurra a placa traseira (2), produzindo a compactação da peça fundida. Depois de realizar a compactação, o motor do eixo, não representado nas figuras, através da coroa (622), gira o eixo (621), deslocando rapidamente o quadro (623) solidário à porca (624), que empurra a placa traseira (2), extraíndo, dessa forma, a peça fundida.

[0059] A figura 11 representa um acionamento misto para cada uma das placas onde os primeiros meios de transmissão compreendem um cilindro hidráulico (82,82') e os segundos meios de transmissão compreendem um pinhão-cremalheira (52,52'). O cilindro hidráulico (82) e o pinhão-cremalheira (52) estão dispostos de forma contraposta ao cilindro (82') e ao pinhão-cremalheira (52'). O cilindro hidráulico (82,82') está unido na parte fixa (3) e o pinhão-cremalheira (52,52') está disposto coaxialmente.

[0060] A figura 12 representa a sequência de funcionamento da placa traseira (2). A ativação do cilindro hidráulico (821) provoca o deslocamento do pinhão-cremalheira (52), e, por sua vez, da placa traseira (2), que produz a compactação da peça fundida. Posteriormente, se aciona a cremalheira (521) através de seu pinhão (523) para realizar o deslocamento rápido da placa traseira, e, dessa forma, se obter a extração da peça fundida. Em continuação, o pinhão-cremalheira (52) retrocede até a posição de contato com o cilindro-hidráulico (821), a partir desse momento o pinhão-cremalheira (52) e o cilindro hidráulico (821) retrocedem simultaneamente até alcançar a posição inicial.

[0061] Também, poderia se ter um meio de acoplamento entre o pinhão-cremalheira (52) e o cilindro hidráulico (821), de tal forma que o pinhão-cremalheira (52) retrocedesse até contatar com o cilindro-hidráulico (821), e se produzir o acoplamento e, a partir desse momento, o cilindro-hidráulico (821) retrocedesse e arrastasse o pinhão-cremalheira até chegar à posição inicial.

[0062] As sequências e os posicionamentos para cada uma das opções anteriormente descritas para uma placa frontal seriam os mesmos descritos para a placa traseira, com uma única diferença que, no movimento rápido, se realiza o giro da dita placa frontal.

[0063] É evidente que a combinação de meios de transmissão pode ser múltipla, já que a ordem na disposição dos primeiros e segundos meios pode variar.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de acionamento para acionar uma placa de fechamento em uma máquina de fundição de molde vertical, a dita máquina compreendendo meios de deslocamento para deslocar a placa de fechamento para compactar uma peça fundida e para sua extração da máquina de fundição, em que os meios de deslocamento para deslocar a placa de fechamento compreendem meios de acionamento e meios de transmissão (51, 51', 61, 61', 52, 52', 62, 62') dispostos entre os meios de acionamento e a placa de fechamento **caracterizado** pelo fato de que:

- os meios de deslocamento para deslocar a placa de fechamento para compactar uma peça fundida e para sua extração da máquina de fundição são elétricos; e

- os meios de transmissão (51, 51', 61, 61', 52, 52', 62, 62') e os meios de acionamento elétrico são configurados para transmitir para a placa de fechamento um primeiro deslocamento com uma primeira velocidade para compactar uma peça fundida e um segundo deslocamento com uma segunda velocidade maior do que a primeira e, sendo que o segundo deslocamento é um deslocamento linear em uma direção paralela ao primeiro deslocamento.

2. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os meios de acionamento compreendem pelo menos um motor e os meios de transmissão compreendem pelo menos uma porca-eixo (61, 61').

3. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os meios de acionamento compreendem pelo menos um motor e os meios de transmissão compreendem pelo menos um pinhão-cremalheira (51, 51').

4. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os meios de transmissão compreendem os primeiros meios de transmissão (52, 52', 62, 62') para transmitir o primeiro deslocamento e os segundos meios de transmissão

(52, 52', 62, 62') para transmitir o segundo deslocamento e sendo que os meios de acionamento elétrico compreendem os primeiros meios de acionamento para o acionamento dos ditos primeiros meios de transmissão (52, 52', 62, 62') e os segundos meios de acionamento para o acionamento dos ditos segundos meios de acionamento dos ditos segundos meios de transmissão (52, 52', 62, 62').

5. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros meios de acionamento elétrico e os segundos meios de acionamento elétrico compreendem pelo menos um motor elétrico.

6. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros meios de transmissão são selecionados dentre um pinhão-cremalheira (51, 51') e uma porca-eixo (62, 62').

7. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que os segundos meios de transmissão são selecionados dentre um pinhão-cremalheira (51, 51') e uma porca-eixo (62, 62').

8. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros e os segundos meios de acionamento compreendem um quadro (623, 623').

9. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o quadro (623, 623') está configurado para suportar o motor elétrico.

10. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado** pelo fato de que a placa de fechamento é uma placa frontal (1).

11. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro

deslocamento está configurado para compactar a peça fundida e o segundo deslocamento está configurado para produzir o dobramento da placa frontal (1).

12. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado** pelo fato de que a placa de fechamento é uma placa traseira (2).

13. Dispositivo de acionamento de uma placa de fechamento de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro deslocamento está configurado para compactar a peça fundida e o segundo deslocamento está configurado para produzir a extração da dita peça fundida.

14. Máquina de fundição de molde vertical, **caracterizada** pelo fato de que compreende um dispositivo definido de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

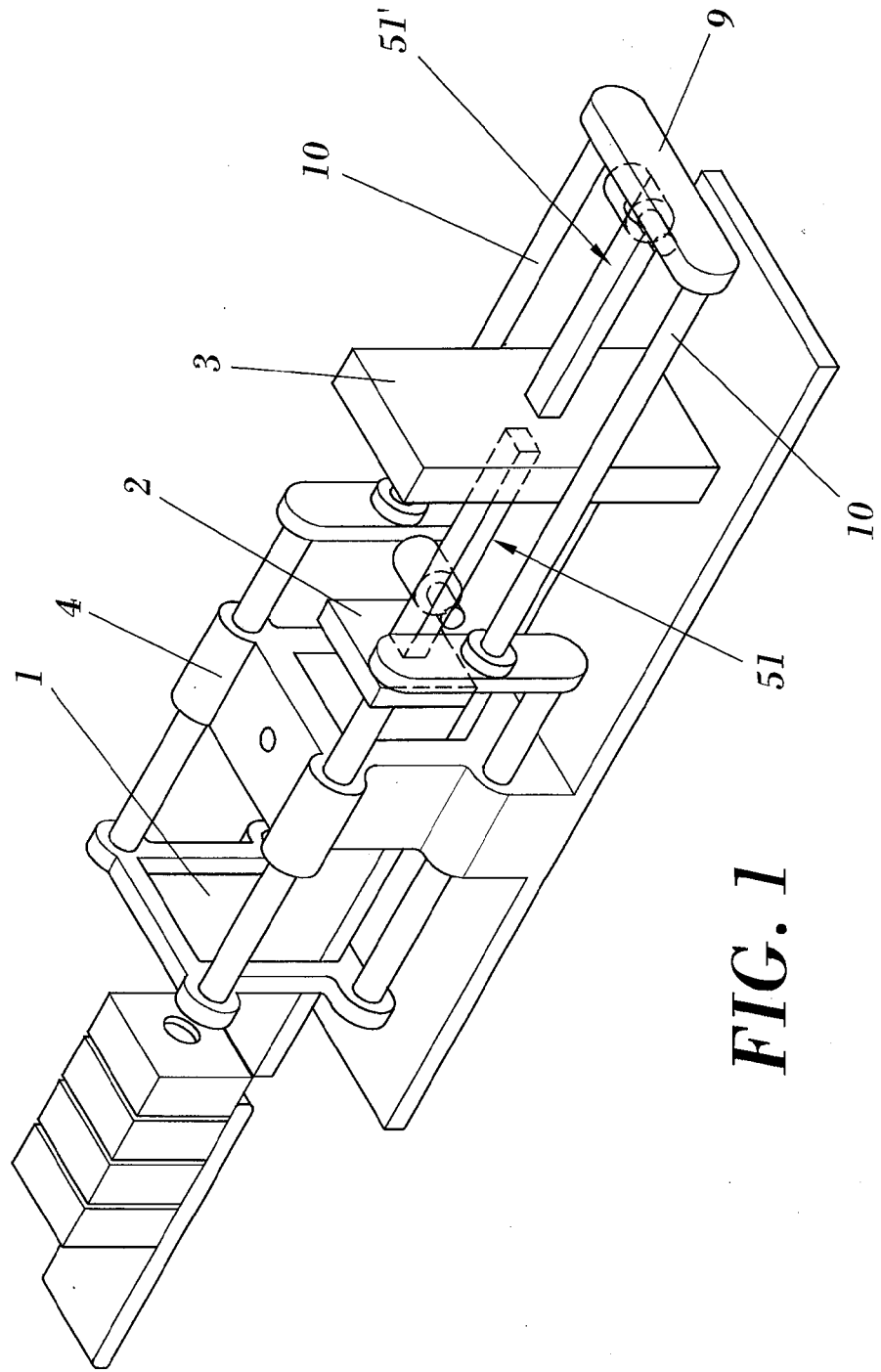


FIG. 1

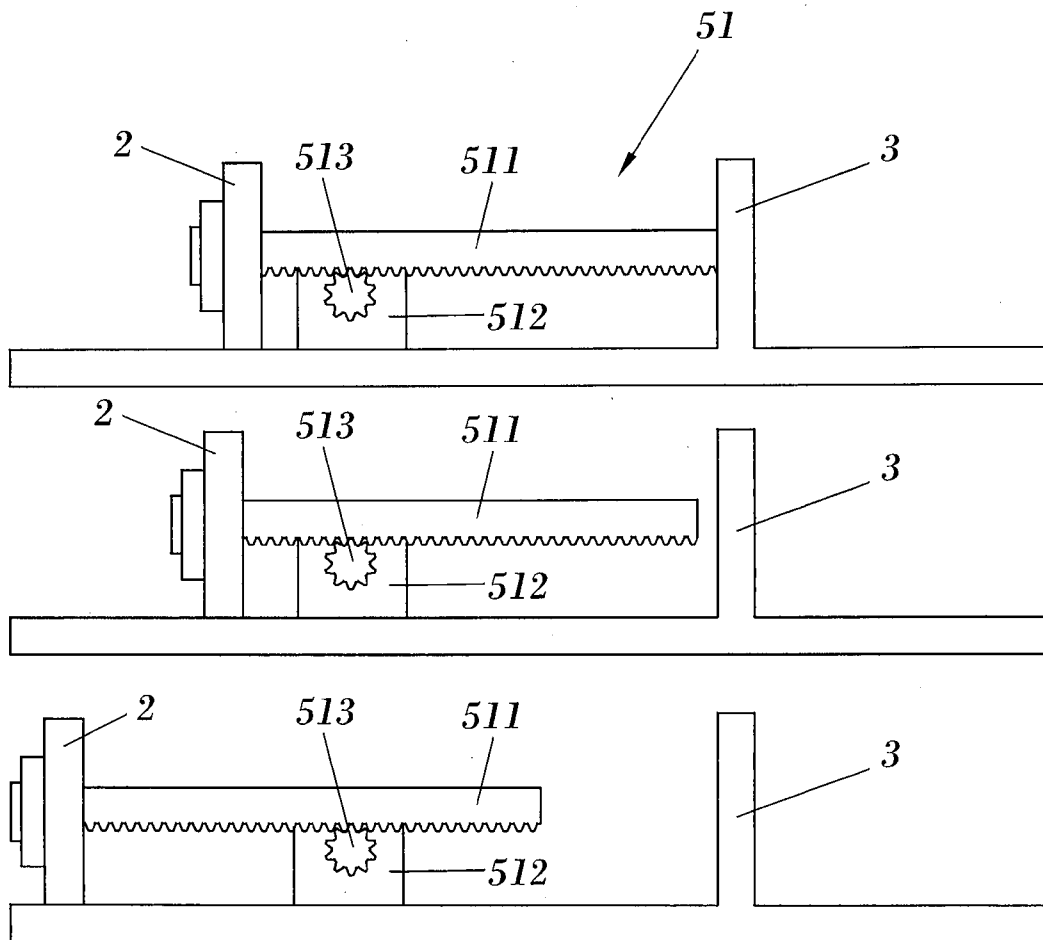
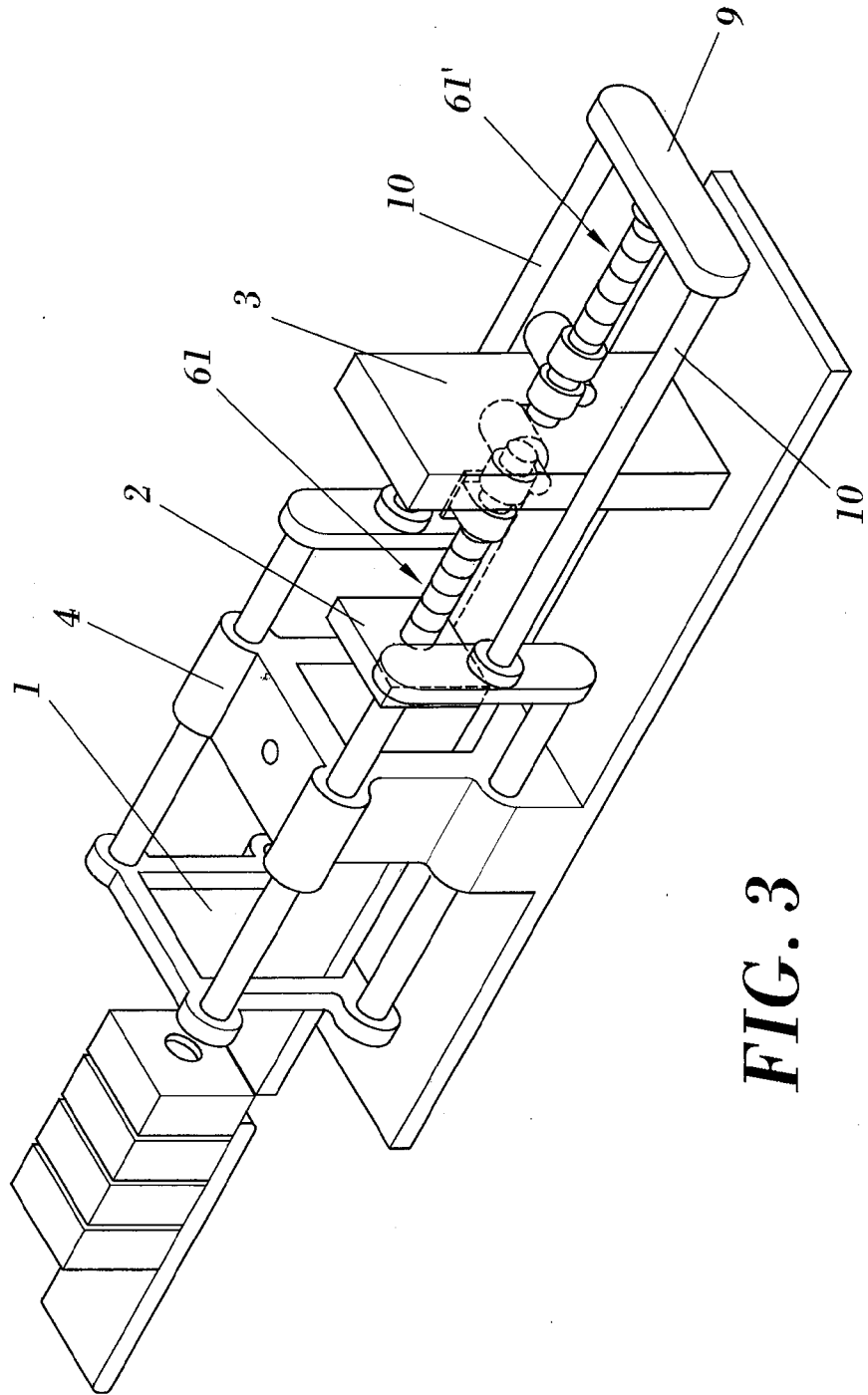


FIG. 2



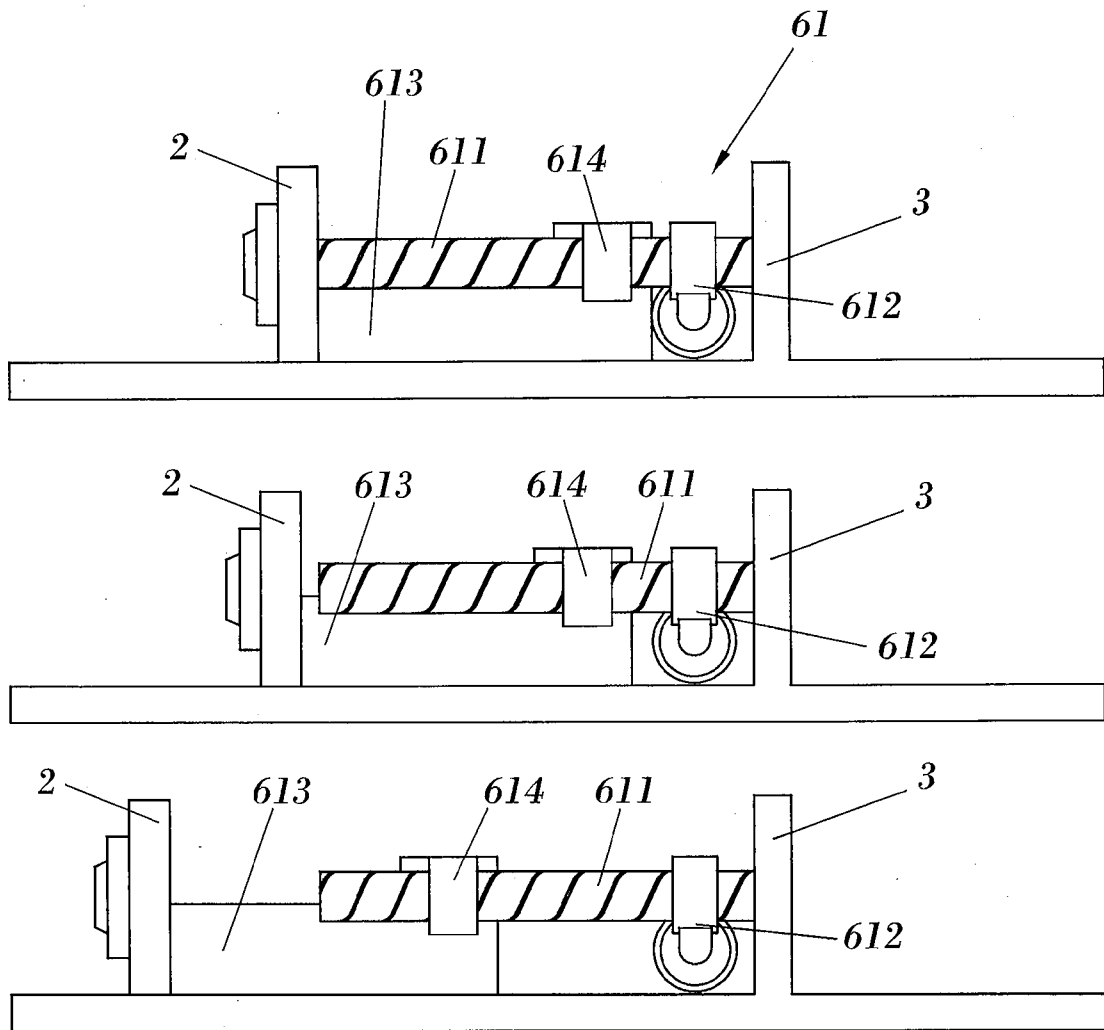


FIG. 4

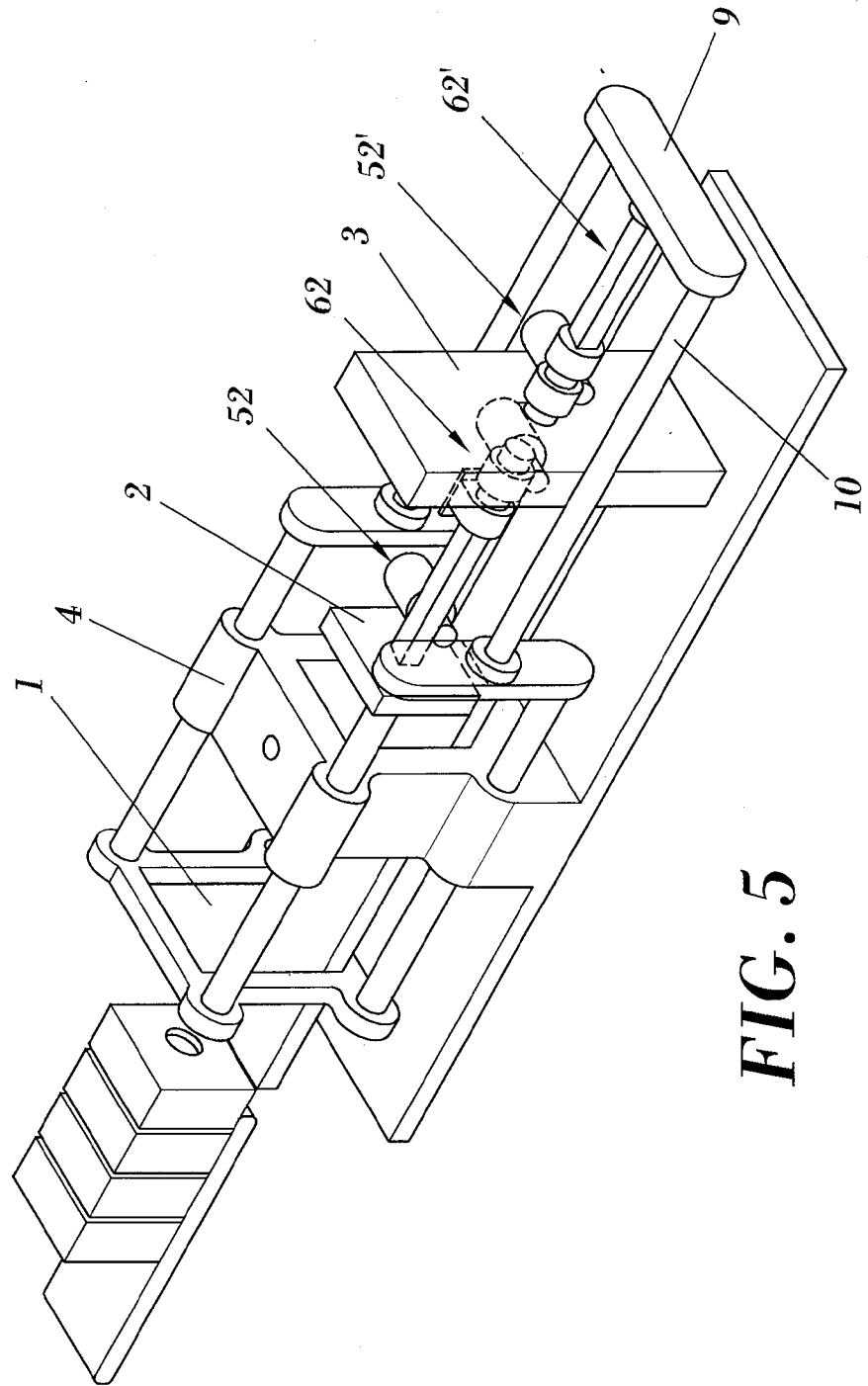


FIG. 5

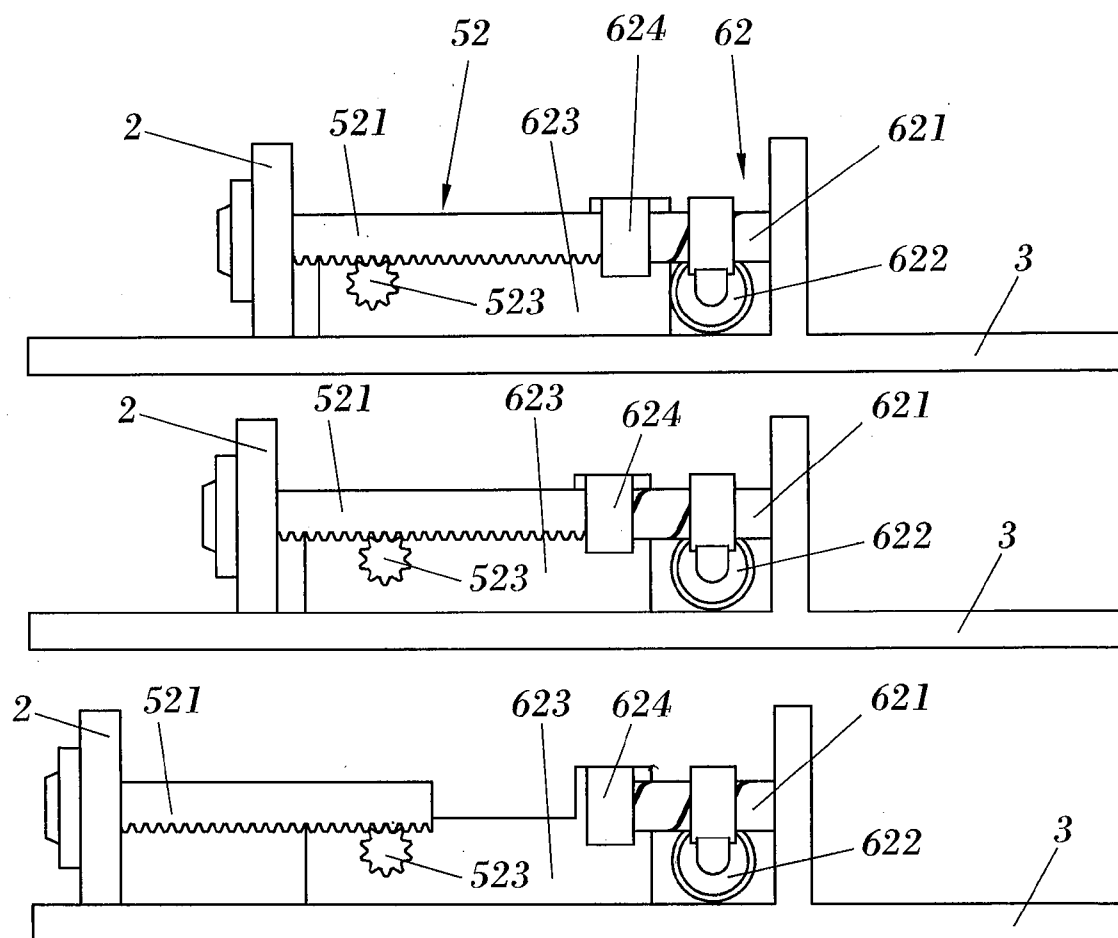


FIG. 6

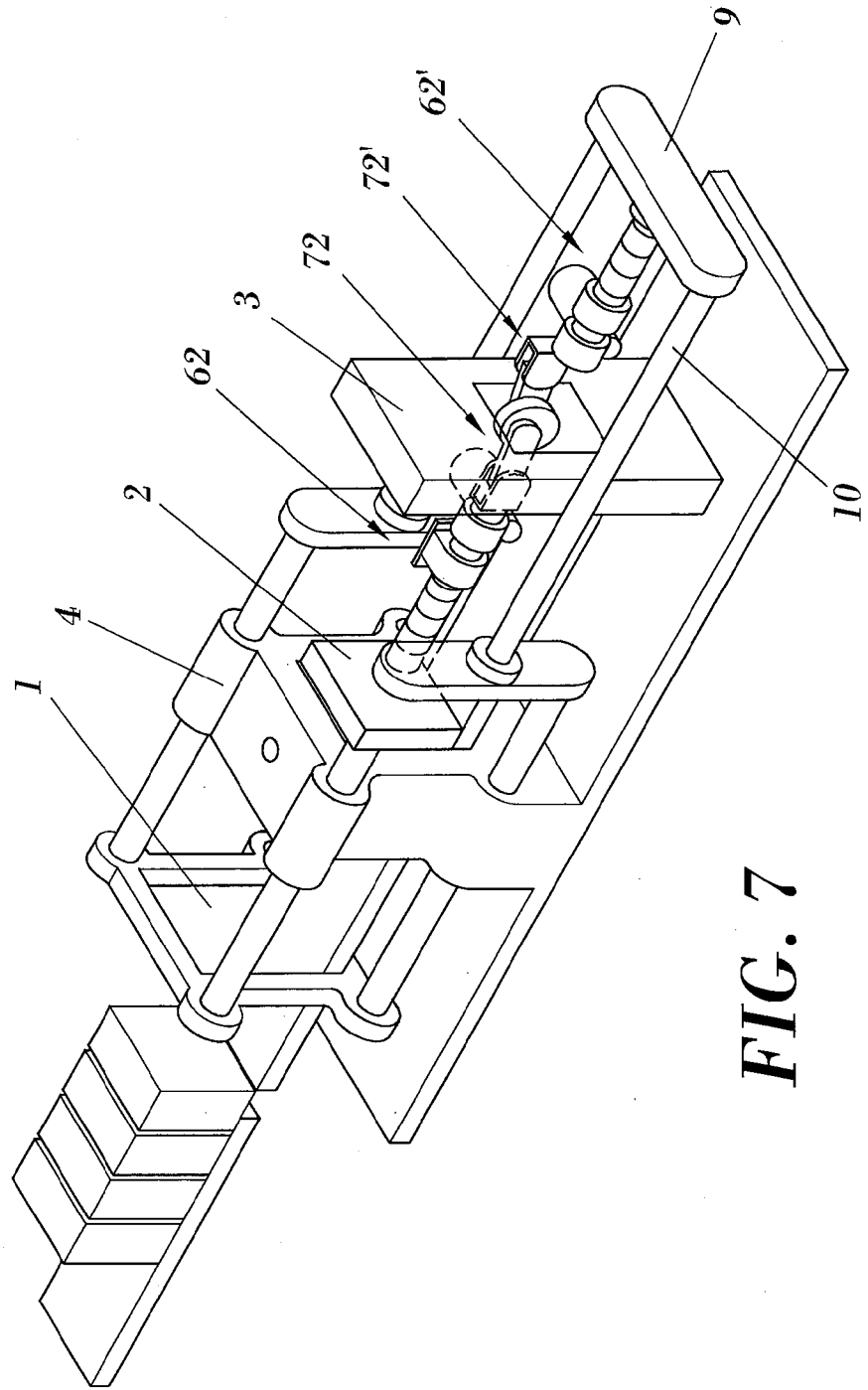


FIG. 7

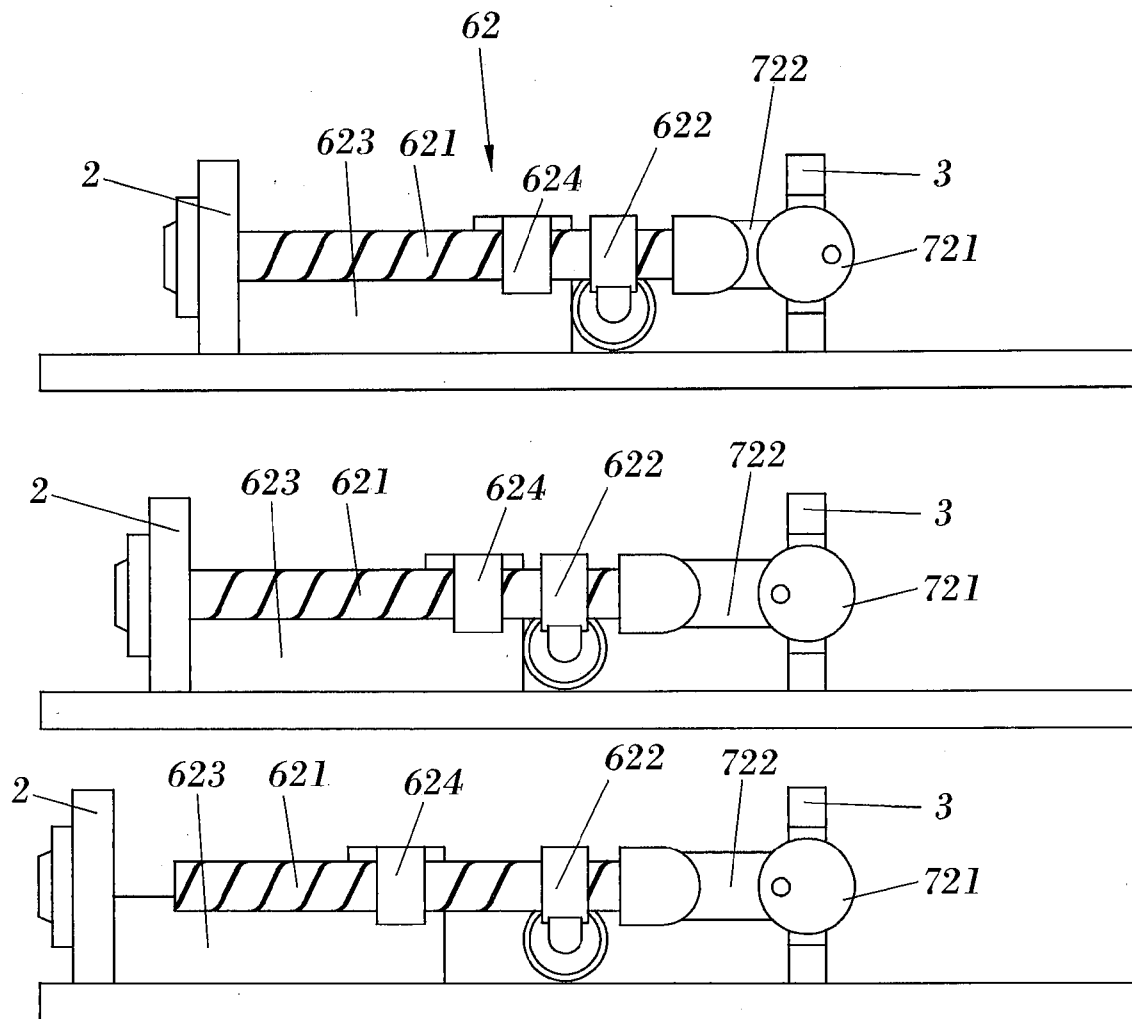


FIG. 8

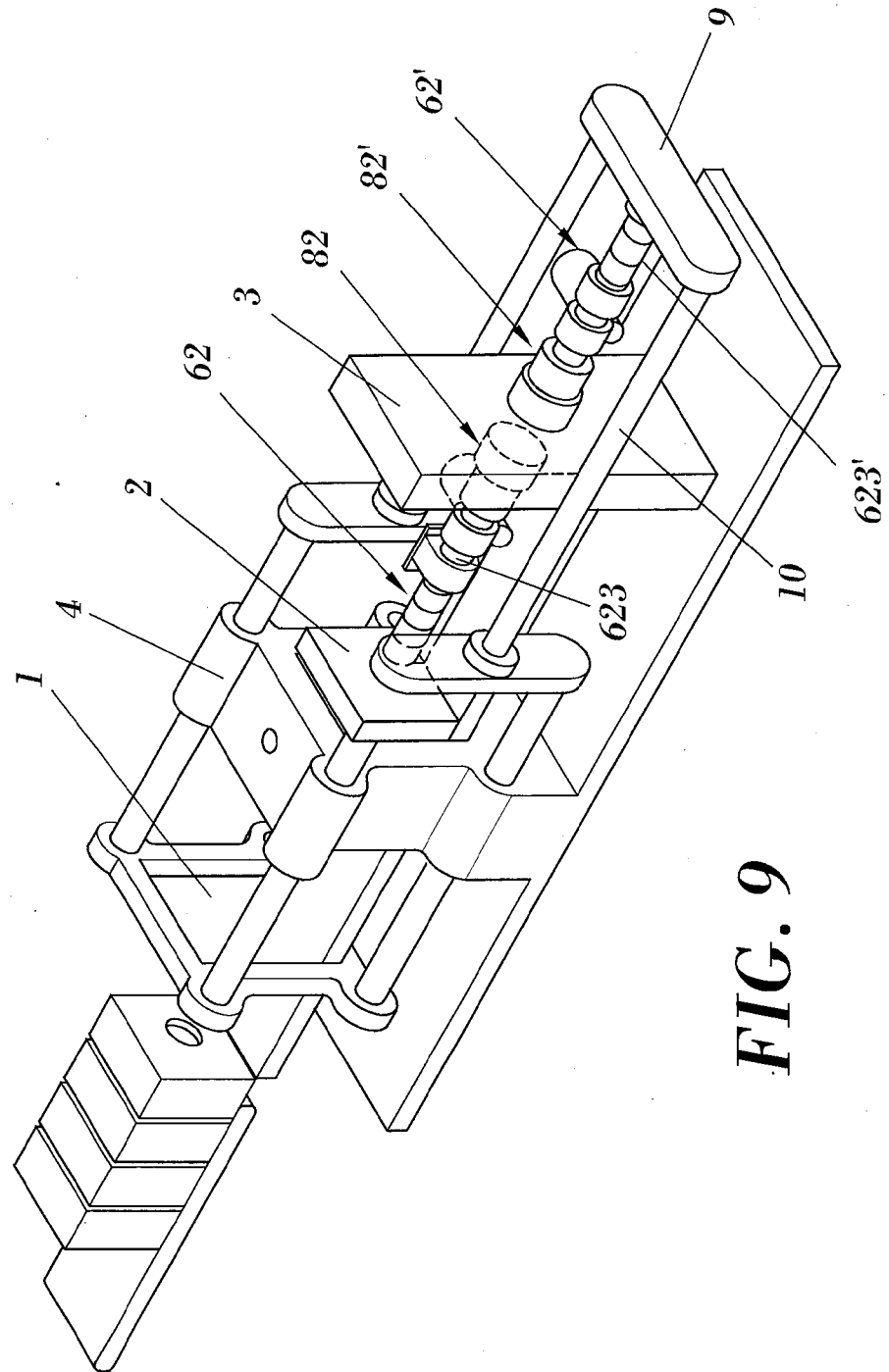


FIG. 9

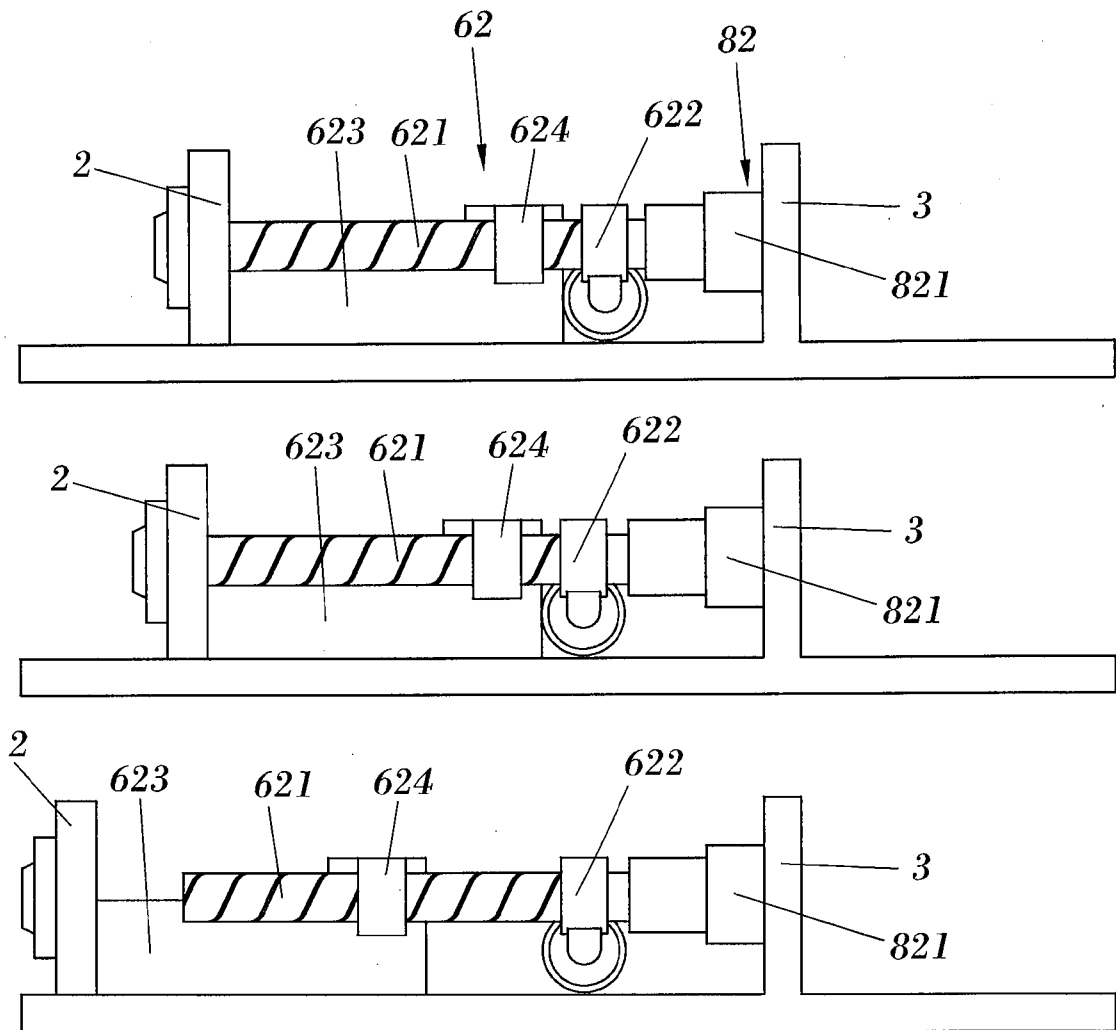


FIG. 10

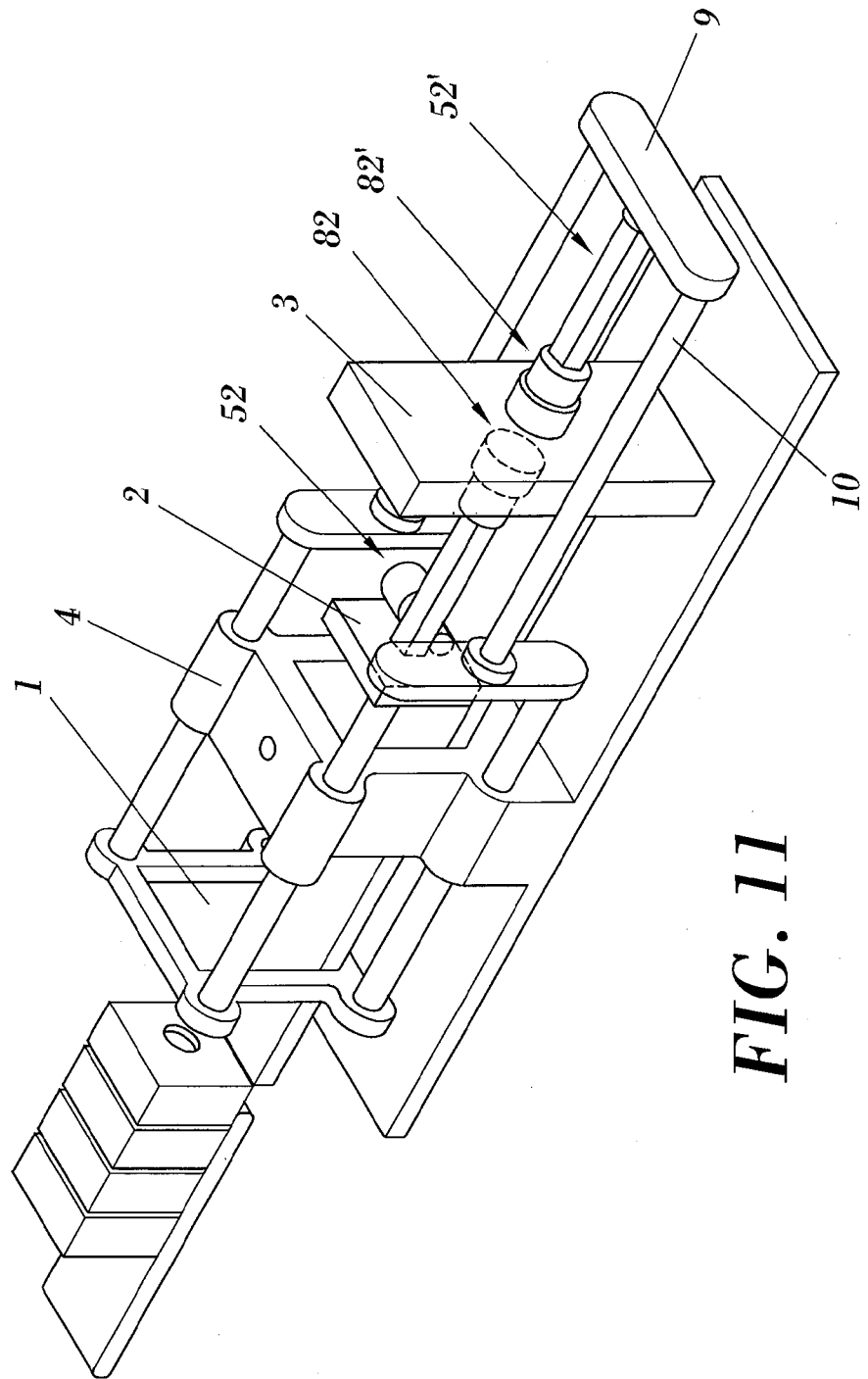


FIG. 11

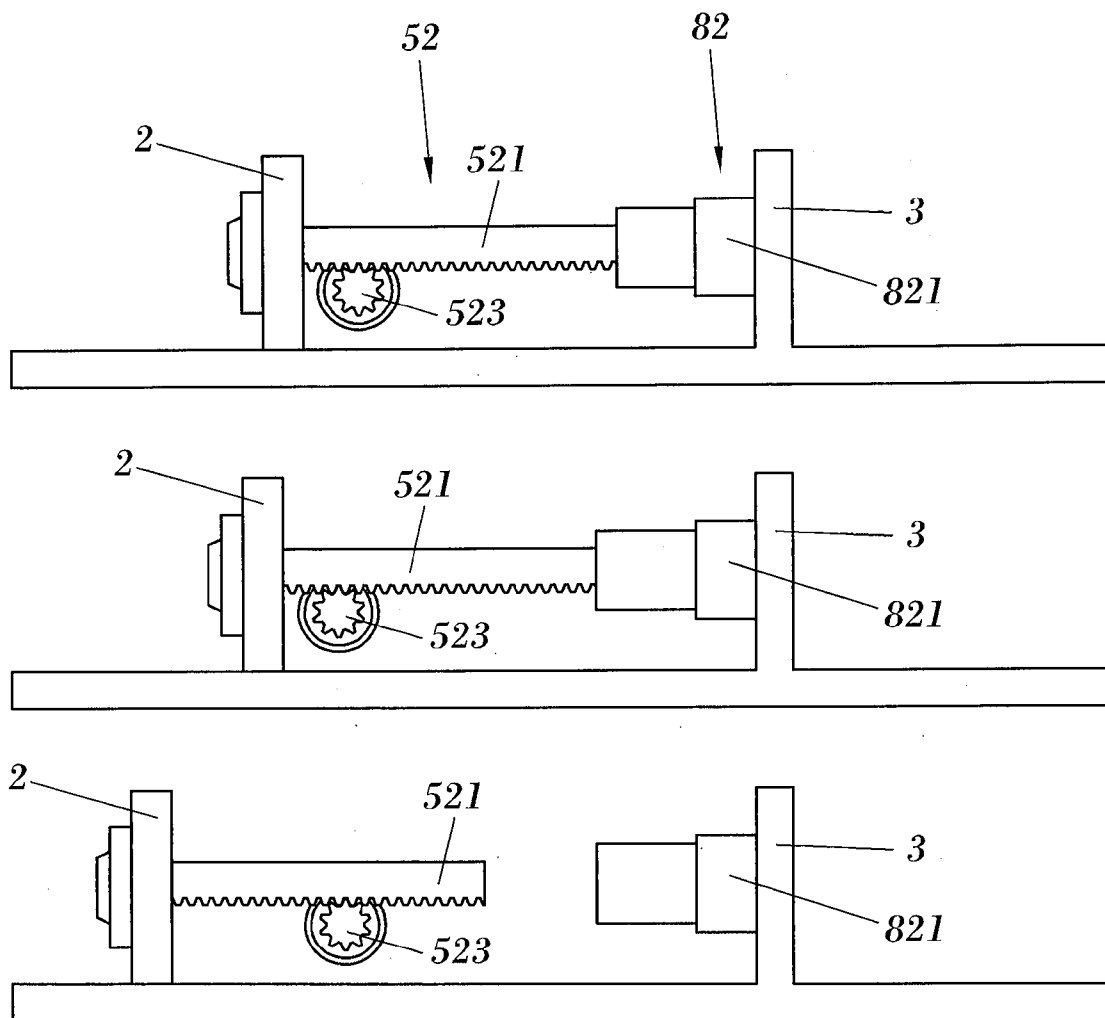


FIG. 12