

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

(21) **PI0710220-8 A2**

(22) Data de Depósito: 08/05/2007
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)



★ B R P I O 7 1 0 2 2 0 A 2 ★

(51) *Int.Cl.*:
B30B 15/02 2006.01

(54) Título: **PRENSA DE ACIONAMENTO INFERIOR**

(30) Prioridade Unionista: 09/05/2006 JP 2006-130815

(73) Titular(es): Amino Corporation

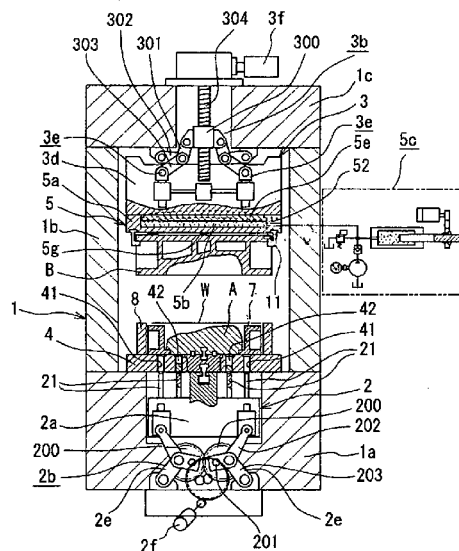
(72) Inventor(es): Hiroyuki Amino

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007059500 de 08/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/138820 de 06/12/2007

(57) **Resumo:** PRENSA DE ACIONAMENTO INFERIORA presente invenção refere-se a uma prensa de ação única de acionamento inferior capaz de economizar energia, poupar espaço, e realizar uma conformabilidade com alta precisão de maneira bem balanceada. Particularmente, proporciona-se uma prensa capaz de encurtar um curso de conformação, reduzir a altura total, corrigir exatamente a deflexão do cursor ou matrizes com a finalidade de aperfeiçoar a adesão das matrizes a uma peça de trabalho, e realizar equalização por pressão de um retentor de ondulação. Uma prensa de acionamento inferior inclui uma unidade de prensa de conformação que por sua vez inclui uma matriz inferior localizada no interior de um retentor anular de ondulação fixadamente disposto sobre um leito, e um mecanismo de acionamento disposto no interior do leito paraerguer ou rebaixa um cursor que sustenta a matriz inferior, um cursor erguido ou rebaixado por um mecanismo de acionamento carregado no lado de uma coroa, uma unidade de prensa de retenção de matriz que inclui uma matriz superior dotada de uma parte de fixação de aperta uma peça de trabalho em cooperação com o retentor de ondulação em sua borda periférica, e um dispositivo que aplica uma força de prensagem à matriz superior por trás após o último estágio de descida do cursor da unidade de prensa de retenção de matriz e à matriz superior para aperfeiçoamentos na precisão de conformação.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PRENSA DE
ACIONAMENTO INFERIOR**".

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a uma prensa usada para conformação de um material metálico ou não-metálico, e, particularmente, refere-se a uma prensa de conformação de alta precisão de acionamento inferior.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

As prensas são amplamente usadas como um meio para realizar conformação de plásticos representada pela utilização de materiais metálicos e não-metálicos. Em um tipo de ação única dessas prensas, em geral, adota-se uma estrutura de molde na qual uma coluna fica erguida sobre um leito, e uma coroa é instalada no topo da coluna. Conforme mostrado na Figura 1, adapta-se um cursor f, no qual uma matriz superior (matriz neste exemplo) e é carregada, de modo que seja erguida ou rebaixada por um dispositivo de acionamento (não mostrado) proporcionado no lado da coroa. Uma matriz inferior g (perfuradora neste exemplo) é fixada ao leito, e um anel retentor de ondulação h fica disposto ao redor da matriz inferior g. O anel retentor de ondulação h é sustentado por uma série de pinos amortecedores m estendendo-se a partir de um coxim k que é erguido ou rebaixado por cilindros de pressão fluídica j.

Nesta prensa, conforme mostrado na Figura 1, um curso de conformação é realizado erguendo-se o coxim k de modo a suspender o anel retentor de ondulação h até o nível da matriz inferior pelos pinos amortecedores m, rebaixando-se o cursor de modo a intercalar uma borda periférica de uma peça de trabalho W pelo anel retentor de ondulação h e uma borda periférica da matriz superior e, pressionando-se e rebaixando-se adicionalmente o cursor f neste estado, e rebaixando-se o anel retentor de ondulação h em uma forma de travamento.

No entanto, na prensa convencional, o lado do cursor superior torna-se uma unidade de prensa de conformação, e o cursor é rebaixado por um curso completo necessário para conformação, por um mecanismo de acionamento. Portanto, o comprimento do curso torna-se maior, e dificulta a

obtenção de economia de energia. Além disso, visto que o comprimento do curso é grande, a altura total da prensa torna-se maior, e, desse modo, requer-se um grande espaço no interior de uma construção. Em alguns casos, ocorre, também, uma situação em que a instalação não pode ser realizada.

5 Além disso, em um caso onde os produtos a serem formados pela prensa consistem, por exemplo, em painéis, como chassis ou portas veiculares de meios de transporte representados por automóveis, a dilatação e complexidade dos formatos, e o desenvolvimento do progresso de materiais, e, conseqüentemente, as necessidades para a precisão de processamento da prensa estão se tornando bastante altas.

10 Com a finalidade de estar à altura disso, de maneira convencional, as matrizes são processadas com alta precisão, adota-se uma estrutura de armação cuja rigidez se tornou alta, ou adota-se um método de controle CNC para operação da prensa. No entanto, qualquer deflexão por deformação elástica e ocorrência de problemas resultantes desta deformação não pode ser evitada devido a uma grande carga durante a operação de conformação.

15 Ou seja, a deflexão δ_1 é causada no cursor conforme mostrado na Figura 1 devido a uma grande carga de conformação. Isto prejudica o contato direto entre o cursor e a matriz superior. Portanto, é difícil transmitir, de maneira uniforme, uma força de conformação à peça de trabalho, e o contato uniforme sobre uma cavidade da matriz da peça de trabalho é dificilmente realizado. Portanto, a precisão de conformação se deteriora.

25 Além disso, na prensa convencional, o anel retentor de ondulação é sustentado pelos pinos amortecedores de matriz com um afastamento de 150 a 300 mm, e esses pinos amortecedores têm dimensões de tal modo que eles se estendam para passarem através de um calço. Por esta razão, é inevitável que a deflexão δ_2 seja causada em um anel retentor de ondulação entre os pinos amortecedores devido a uma carga compressiva pelo cursor.

30 Por esta razão, ocorre a desuniformidade de uma força retentora de ondulação, e precisão de conformação insatisfatória, como uma redução na espessura da placa ou geração de uma linha de impacto é facilmente causada.

Além disso, na prensa convencional, adota-se um mecanismo de acionamento tipo carneiro hidráulico ou um mecanismo de acionamento tipo manivela como um mecanismo de acionamento do cursor. Visto que o anterior não pode suportar um grande número de cursos por unidade de tempo, 5
dificulta-se a realização de alto rendimento. Muito embora o último possa tornar a velocidade de processamento e o número de cursos altos, existem problemas em que a força de processamento, a velocidade de processamento, posição de curso, etc., não podem ser ajustados arbitrariamente, em que o movimento do cursor é limitado, que a velocidade do cursor não pode 10
ser ajustada de acordo com várias condições, como formatos ou tamanhos de conformação dos produtos, ou materiais, e que a produtividade de acordo com a duração de cursos do cursor não pode ser ajustada.

Portanto, sugere-se segundo a presente requerente uma prensa de movimento articulado na Publicação do Pedido de Patente Japonês não- 15
examinado Nº 2001-300778. Nesta prensa de movimento articulado, um cursor é adaptado para ascender e descender através de um mecanismo de elo articulado, e utilizam-se um servomotor e uma porca de parafuso como um meio de acionamento do mecanismo de elo articulado. Esta prensa apresenta a vantagem de que a velocidade de processamento e o número de cursos 20
podem se tornar altos, a velocidade de processamento, curso, e produtividade também podem ser ajustados arbitrariamente.

No entanto, a técnica anterior é ineficaz em aperfeiçoamentos no fenômeno de desuniformidade da força retentora de ondulação que resulta a partir da deflexão supramencionada, e no fenômeno de deflexão do cursor. 25
Além disso, o cursor é rebaixado por um curso completo necessário para conformação. Portanto, a duração de curso se torna grande, e dificulta-se a obtenção de economia de energia. Além disso, o comprimento de um eixo rosqueado afeta a altura da prensa, e o eixo rosqueado se torna longo à medida que o curso do cursor se torna longo. Portanto, existe um problema 30
no qual a altura total da prensa se torna alta.

Documento de Patente 1: JP-A-2001-300778

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMA A SER SOLUCIONADO PELA INVENÇÃO

A invenção foi concebida com a finalidade de solucionar os problemas anteriores. Portanto, um primeiro objetivo da invenção consiste em proporcionar uma presa de ação única de acionamento inferior capaz de economizar energia, poupar espaço, e realizar uma conformabilidade com alta precisão de maneira bem balanceada.

O segundo objetivo da invenção consiste em proporcionar uma prensa de ação única de acionamento inferior capaz de realizar um alto rendimento (ciclo de tempo alto) além do objetivo anterior.

10 MEIOS PARA SOLUCIONAR O PROBLEMA

Com a finalidade de se realizar o primeiro objetivo, uma prensa de acionamento inferior inclui um retentor de ondulação anular disposto fixadamente em um leito; sendo que uma unidade de prensa de conformação inclui uma matriz inferior localizada no interior do retentor de ondulação, um cursor sustenta uma matriz inferior no interior do leito, e um mecanismo de acionamento ergue ou rebaixa o cursor; um mecanismo de acionamento carregado no lado de uma coroa, e um cursor erguido ou rebaixado pelo mecanismo de acionamento; sendo que uma unidade de prensa de retenção de matriz inclui uma parte de retenção que aperta uma peça de trabalho em cooperação com o retentor de ondulação em sua borda periférica; e um dispositivo que aplica uma força de compressão à matriz superior por trás após o último estágio de descida do cursor da unidade de prensa de retenção de matriz e da matriz superior para aperfeiçoamentos na precisão de conformação.

25 VANTAGEM DA INVENÇÃO

Na invenção, a unidade de prensa de retenção de matriz fica disposta no lado da coroa, a unidade de prensa de conformação fica disposta no lado do leito, a unidade de prensa de retenção de matriz não é rebaixada sob pressão durante a descida, e necessita-se de uma duração de curso apenas para realizar a retenção de matriz. Portanto, a altura total da prensa pode ser diminuída. Além disso, a conformação é realizada erguendo-se uma prensa de conformação inferior de modo a pressurizar a matriz

inferior em um estado onde a unidade de prensa de retenção de matriz opera e a matriz superior fica ao lado do retentor de ondulação. Portanto, um curso mínimo igual ao curso de conformação será suficiente para a duração de curso da unidade de prensa de conformação. Como resultado, pode-se
5 realizar economia de energia.

Além disso, visto que o retentor de ondulação não ascende nem descende enquanto é sustentado pelos pinos amortecedores, porém, é fixado em posição sobre o leito, a deflexão do retentor de ondulação entre os pinos não ocorre ao contrário da prensa convencional. Além disso, proporciona-se um dispositivo para aperfeiçoamentos na precisão de conformação
10 no lado da unidade de prensa de retenção de matriz, e uma força de compressão é positivamente sobreposta sobre a matriz superior por trás após o último estágio de descida da unidade de prensa de retenção de matriz. Portanto, pode-se obter ao menos uma otimização da força retentora de ondulação
15 pela parte de retenção da matriz superior e pelo retentor de ondulação, e uma correção da deflexão no lado, e, desse modo, a precisão de conformação de produtos pode ser aperfeiçoada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista seccional que mostra um esboço e situação de geração de deflexão de uma prensa tipo ação única convencional.
20

A Figura 2 é uma vista frontal em corte parcial que mostra uma primeira modalidade de uma prensa de acionamento inferior da invenção.

A Figura 3 é uma vista frontal seccional longitudinal que mostra os detalhes da Figura 2.

25 A Figura 4 é uma vista parcialmente ampliada da Figura 3.

A Figura 5 é uma vista parcialmente ampliada que mostra um exemplo de uma parte de pressurização e um membro de prensagem em um dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação.

30 A Figura 6 é uma vista parcialmente ampliada que mostra outro exemplo da parte de pressurização no dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação.

A Figura 7 é uma vista explicativa que mostra um exemplo de um

meio gerador de pressão no dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação.

5 A Figura 8 é uma vista explicativa que mostra outro exemplo do meio gerador de pressão no dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação.

A Figura 9 é um diagrama sistemático que mostra um meio de controle de pressão no dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação.

10 A Figura 10A é uma vista seccional que mostra a operação da primeira modalidade de forma gradual, e mostra um último estágio antes do início da conformação.

15 A Figura 10B é uma vista seccional que mostra a operação da primeira modalidade de forma gradual, e mostra um estado em que uma matriz inferior e uma matriz superior são combinadas entre si, e uma força retentora de ondulação é aplicada.

A Figura 10C é uma vista seccional que mostra a operação da primeira modalidade de forma gradual, e mostra um último estágio em que a matriz inferior ascendeu de modo a realizar a conformação.

20 A Figura 10D é uma vista seccional que mostra a operação da primeira modalidade de forma gradual, e mostra um estado em que a conformação está terminada, e a matriz superior ascendeu.

A Figura 11A é uma vista seccional que mostra um estado do dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação quando a matriz superior fez contato com um retentor de ondulação.

25 A Figura 11B é uma vista seccional que mostra um estado do dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação durante a conformação.

A Figura 12 é uma vista ampliada do estado da Figura 10B.

A Figura 13 é uma vista ampliada do estado da Figura 10C.

30 A Figura 14 ilustra um exemplo de um curso e diagrama de pressão de uma prensa à qual se aplica a invenção.

A Figura 15 é uma vista frontal que mostra outro exemplo de um

mecanismo de acionamento deslizante de uma unidade de prensa de conformação.

5 A Figura 16A é uma vista seccional que mostra a operação quando se utiliza o mecanismo de acionamento deslizante da Figura 15, de forma gradual, e mostra um estado antes do início da conformação.

A Figura 16B é uma vista seccional que mostra a operação quando se utiliza o mecanismo de acionamento deslizante da Figura 15, de forma gradual, e mostra um estado em que a matriz inferior e a matriz superior são combinadas entre si, e a força retentora de ondulação é aplicada.

10 A Figura 16C é uma vista seccional que mostra a operação quando se utiliza o mecanismo de acionamento deslizante da Figura 15, de forma gradual, e mostra um último estágio em que a matriz inferior ascendeu de modo a realizar a conformação.

15 A Figura 16D é uma vista seccional que mostra a operação quando se utiliza o mecanismo de acionamento deslizante da Figura 15, de forma gradual, e mostra um estado em que a conformação está terminada, e a matriz superior ascendeu.

A Figura 17 é uma vista frontal que mostra uma segunda modalidade da invenção.

20 A Figura 18 é uma vista parcialmente ampliada da Figura 17.

A Figura 19 é uma vista em planta do dispositivo da Figura 17.

A Figura 20A é uma vista seccional que mostra outro aspecto da parte de pressurização e do membro de prensagem na segunda modalidade.

A Figura 20B é uma vista em planta da Figura 20A.

25 A Figura 21 é uma vista frontal que mostra um exemplo no qual a direção do membro de prensagem da segunda modalidade é invertida.

A Figura 22 é uma vista frontal que mostra uma terceira modalidade da invenção.

30 A Figura 23 é uma vista seccional tomada ao longo de uma linha X-X ad Figura 22.

A Figura 24A é uma vista seccional de uma parte em que se utilizam as peças de ajuste no aspecto da Figura 22.

A Figura 24B é uma vista seccional de uma parte em que não se utilizam as peças de ajuste no aspecto da Figura 22.

A Figura 25 é uma vista frontal que mostra um exemplo no qual a direção do membro de prensagem da terceira modalidade é invertida.

5 A Figura 26 é uma vista parcialmente ampliada da Figura 25.

LISTAGEM DE REFERÊNCIAS

2: UNIDADE DE PRENSA DE CONFORMAÇÃO

2a: CURSOR

2b: MECANISMO DE ACIONAMENTO

10 2e: ELO EXCÊNTRICO

2f: MOTOR DE SISTEMA DIGITAL

3: UNIDADE DE PRENSA DE RETENÇÃO DE MATRIZ

3b: MECANISMO DE ACIONAMENTO

3d: CURSOR

15 3e: ELO ARTICULADO

3f: MOTOR DE SISTEMA DIGITAL

5: DISPOSITIVO DE APERFEIÇOAMENTO DE PRECISÃO DE CONFORMAÇÃO

5a: BASE

20 5b: PARTE DE PRESSURIZAÇÃO

5b1: PRIMEIRA PARTE DE PRESSURIZAÇÃO

5b2: SEGUNDA PARTE DE PRESSURIZAÇÃO

5c: MEIO GERADOR DE PRESSÃO

5c1: PRIMEIRO MEIO GERADOR DE PRESSÃO

25 5c2: SEGUNDO MEIO GERADOR DE PRESSÃO

5e: MEMBRO DE PRENSAGEM

5e1: PRIMEIRO CORPO DE PRENSAGEM

5e2: SEGUNDO CORPO DE PRENSAGEM

A: MATRIZ INFERIOR

30 B: MATRIZ SUPERIOR

MODALIDADES PREFERENCIAIS PARA REALIZAR A INVENÇÃO

De preferência, o dispositivo que aplica uma força de prensagem

à matriz superior por trás para aperfeiçoamentos na precisão de conformação inclui uma base em formato de disco disposta entre uma superfície inferior do cursor e a matriz superior; uma parte de pressurização construída na base; um membro de prensagem dotado de uma superfície de prensagem
 5 contra a superfície inferior do cursor ou a superfície posterior da matriz superior, e uma superfície oposta à superfície de prensagem voltada para a parte de pressurização; um meio gerador de pressão disposto em um local fora da base para alimentar um meio de pressurização à parte de pressurização; e um meio disposto em um local fora da base para controlar a pressão do
 10 meio de pressurização alimentado à parte de pressurização a partir do meio gerador de pressão.

Se esta construção for adotada, o membro de prensagem se projeta para prensar intensamente a superfície inferior do cursor ou a superfície posterior da matriz superior alimentando-se um meio de pressurização à
 15 parte de pressurização a partir do meio gerador de pressão, e, então, corrige-se uma deflexão côncava do cursor. Desse modo, o cursor e a matriz superior são colocados em contato direto entre si, de tal modo que a força de conformação possa ser uniformemente transmitida a uma peça de trabalho, e a equaliza-se pressão das superfícies das matrizes superiores e inferiores
 20 que estão ao lado da peça de trabalho. Por esta razão, uma vez que um estado de fluxo de material se tornar uniforme, o formato de conformação de uma peça de trabalho pode ser aperfeiçoado.

Além disso, uma vez que um meio for proporcionado para controlar a pressão de suprimento de um meio de pressurização à parte de
 25 pressurização pelo meio gerador de pressão, a força do membro de prensagem pode ser controlada de acordo com um curso de prensagem. Desse modo, a força retentora de ondulação a uma peça de trabalho pode ser controlada em uma magnitude otimizada, e a força do membro de prensagem é reforçada em um estágio final de conformação, de tal modo que a deflexão
 30 do cursor possa ser corrigida. Ademais, uma vez que a base que inclui o membro de prensagem e a parte de pressurização se tornar uma unidade plana, a estrutura é facilitada, e a instalação na prensa também é facilitada.

Na presente invenção, a parte de pressurização é composta por um corpo de câmara e por um corpo elástico construído no corpo de câmara, ou é composta por um corpo de câmara e por um fluido que preenche o corpo de câmara.

5 De acordo com o que foi citado primeiramente, uma vez que o corpo elástico for expandido por um meio de pressurização de modo a mover o membro de prensagem, a vedação é facilidade. Além disso, de acordo com o que foi citado em segundo lugar, uma vez que o membro de prensagem for diretamente pressurizado, a sensibilidade se torna boa, e o controle
10 de pressão também é facilitado.

De preferência, o meio gerador de pressão tem um servomotor como uma fonte de acionamento.

De acordo com isso, a pressão da parte de pressurização que move o membro de prensagem pode ser livremente controlada com precisão, e podem-se obter efeitos otimizados adaptados ao grau de deflexão,
15 propriedades do material das peças de trabalhos, espessura da placa, etc.

Interpõe-se um sensor que serve para ajustar a pressão a ser alimentada à parte de pressurização a partir do meio gerador de pressão entre a superfície inferior do cursor e a superfície posterior da matriz superior
20 ou entre a base e a superfície posterior da matriz superior.

De acordo com isso, uma vez que o controle a uma pressão otimizada possa ser realizado em resposta ao estado de deformação por deflexão, a precisão de correção pode ser aperfeiçoada.

Dependendo das circunstâncias, a invenção inclui um aspecto
25 no qual o membro de prensagem e a parte de pressurização são compostos por cilindros de pressão fluídica, e esses cilindros são dispostos dentro da base em intervalos predeterminados.

De acordo com isso, uma vez que um número predeterminado de pequenos cilindros do pistão possa ser ordenado dentro da base, a fabricação do aparelho é facilitada. Além disso, se uma pluralidade de fileiras de
30 cilindros do pistão for disposta na direção da largura do corpo de câmara, a força de correção de deflexão e a força retentora de ondulação podem ser

ajustadas mais precisamente.

Outros aspectos preferenciais da invenção são os seguintes.

1) O membro de prensagem tem um formato de disco com um tamanho suficiente para cobrir uma região retentora de ondulação.

5 De acordo com isso, a estrutura é facilitada, e a fabricação também é facilitada.

2) O membro de prensagem tem um primeiro corpo em sua região central, e um segundo corpo em uma posição correspondente à região retentora de ondulação, sendo que a parte de pressurização é composta por
10 uma primeira parte de pressurização correspondente ao primeiro corpo, e uma segunda parte de pressurização correspondendo ao segundo corpo, e o meio gerador de pressão é composto por um primeiro meio gerador de pressão para a primeira parte de pressurização, e um segundo meio gerador de pressão para a segunda parte de pressurização.

15 De acordo com isso, a pressurização para o retentor de ondulação, e a pressurização para correção de deflexão podem ser controladas independentemente, e uma força retentora de ondulação otimizada, e uma correção de deflexão otimizada do cursor podem ser realizadas de acordo com um curso de prensagem.

20 No presente documento, os aspectos do anterior 2) incluem um caso em que o primeiro corpo tem um formato de disco, e o segundo tem um formato de chama anular na vista em planta, e um caso em que o primeiro corpo tem um formato de disco, ou o primeiro corpo e a primeira parte de pressurização são compostos por uma pluralidade de cilindros de pressão
25 fluídica que são conectados entre si e dispostos em intervalos requeridos, e o segundo corpo e a segunda parte de pressurização são compostos por uma pluralidade de cilindros de pressão fluídica que são conectados entre si e dispostos em intervalos requeridos.

De acordo com isso, pode-se realizar o controle para uma força
30 retentora de ondulação otimizada adaptada às propriedades e condições de conformação das peças de trabalho. Particularmente, em um caso onde o segundo corpo e a segunda parte de pressurização são compostos por uma

pluralidade de cilindros de pressão fluídica que são conectados entre si e dispostos em intervalos requeridos, a magnitude da força retentora de ondulação pode ser local e simplesmente ajustada, e pode-se obter uma força retentora de ondulação otimizada adequada ao material, tamanho, etc. das peças de trabalho.

De preferência, o mecanismo de acionamento da unidade de prensa de retenção de matriz inclui um motor de sistema digital e elos, e o mecanismo de acionamento da unidade de prensa de conformação inclui um motor de sistema digital e elos.

De acordo com isso, visto que a posição de subida/descida, um curso, a velocidade de processamento, e produtividade podem ser arbitrariamente ajustados e corretamente controlados, o número de cursos pode se tornar significativamente alto. Particularmente, em um caso onde elos excêntricos são usados para o mecanismo de acionamento da unidade de prensa de conformação, o mecanismo de acionamento é giratório, e não tem momento de parada. Portanto, pode-se obter, por exemplo, um alto tempo de ciclo de cerca de duas vezes o tempo de ciclo da servoprensa na técnica anterior.

Muito embora outras características e vantagens da invenção se tornem claras a partir da seguinte descrição detalhada, é aparente que a invenção não se limita à construção mostrada nas modalidades considerando que elas incluem características básicas da invenção, e podem-se realizar várias alterações e modificações à presente invenção.

Modalidade 1

Daqui por diante neste documento, as modalidades da invenção serão explicadas com referência aos desenhos em anexo.

As Figuras 2 e 3 mostram um primeiro aspecto de uma prensa de acionamento digital de acionamento inferior de acordo com a invenção. A referência numérica 1 representa uma armação de prensa que tem um leito 1a, uma pluralidade de colunas 1b, e uma coroa 1c. A parte central do leito 1a é equipada com uma unidade de prensa de conformação 2, e a coroa é equipada com uma unidade de prensa de retenção de matriz (unidade de

prensa superior) 3. Um calço 4 é disposto sobre uma superfície superior do leito.

A unidade de prensa de conformação (unidade de prensa inferior) 2 inclui uma matriz inferior A, um cursor 2a disposto em um orifício no leito, e um mecanismo de acionamento 2b que serve para erguer ou descer o cursor. No mecanismo de acionamento 2b, de preferência, utilizam-se um motor de sistema digital 2f, como um servomotor ou motor CNC, e um par de elos excêntricos direitos e esquerdos 2e que são acionados por este motor.

Em detalhe, os elos excêntricos 2e têm primeiras extremidades de alavancas 201 que são, respectivamente, sustentadas em posições excêntricas de um par de discos giratórios direitos e esquerdos 200 e 200, segundas extremidades traseiras de alavancas 202 que são unidas às extremidades livres das primeiras alavancas 201 e as outras extremidades que são unidas ao cursor 2a, as terceiras extremidades traseiras de alavancas 203 que são unidas às extremidades livres das primeiras alavancas 201 e as outras extremidades que são fixadas ao leito. Os discos giratórios 200 e 200 têm engrenagens em suas periferias externas, respectivamente, e são adaptados em direções opostas por uma engrenagem grande acionada por uma engrenagem de acionamento do motor de sistema digital 2f, uma pequena engrenagem na parte central desta engrenagem grande, e uma pequena engrenagem acoplada a esta engrenagem pequena.

A matriz inferior (perfuradora) A fica localizada em uma superfície superior do calço 4, e a matriz inferior A é ligada a uma parte superior do cursor 2a através de um bloco de ligação que se estende através de uma abertura do calço 4.

Um retentor de ondulação anular 7, que aloja uma peça de trabalho tipo placa W, é fixado à superfície superior do calço 4, e um bloco de distância 8 que captura uma matriz superior B durante a descida da matriz superior, regulando, assim, um curso, é instalado sobre o calço fora do retentor de ondulação 7. O bloco de distância 8 pode ser formado no formato de uma armação no geral e pode ser uma pluralidade de corpos únicos separadores (colunas ou paredes). No entanto, em qualquer caso, a altura do

bloco de distância é ajustada em uma dimensão que seja igual ou moderadamente maior que um nível em um estado onde a peça de trabalho W fica disposta sobre o retentor de ondulação 7 antes do início da conformação.

Além disso, nesta modalidade, com a finalidade de realizar a
 5 subida balanceada da matriz inferior A, implementam-se pinos guia 21 em intervalos predeterminados ao redor do bloco de ligação do cursor 2a, e orifícios longitudinais 41 que permitem a inserção/remoção dos pinos guia 21 são dispostos no calço 4. Da mesma forma, com a finalidade de estabilizar o movimento de subida/descida da matriz inferior A, pinos de fortificação 42,
 10 que são prensados pelos pinos guia 21, são inseridos nos orifícios longitudinais 41 correspondentes a uma superfície inferior da matriz inferior A.

A unidade de prensa de retenção de matriz 3 tem um cursor 3d e um mecanismo de acionamento 3b que serve para erguer ou descer esses cursor. Muito embora o mecanismo de acionamento 3b possa ser igual ao
 15 mecanismo de acionamento da unidade de prensa de conformação 2, é preferível que se obtenham uma descida em alta velocidade e uma grande força de fixação. Portanto, nesta modalidade, utilizam-se um par de elos articulados direitos e esquerdos 3e e 3e, e um motor de sistema digital (por exemplo, um servomotor AC, etc.) 3f.

20 Cada elo articulado 3e tem um elo 301, sendo que uma extremidade do mesmo é unida a uma porca 300 que por sua vez é aparafusada a um eixo rosqueado 304 girado pelo motor 3f, um segundo elo 302, sendo que uma extremidade do mesmo é unida à coroa, e um terceiro elo 303, sendo que uma extremidade do mesmo é unida ao cursor 3d, e as outras
 25 extremidades dos elos são coletadas e unidas entre si por pivôs.

Da mesma forma, proporciona-se um meio, que exhibe uma função de correção de deflexão do cursor e/ou uma função de equalização por pressão retentora de ondulação destinadas a aperfeiçoamentos na precisão de conformação, na unidade de prensa de retenção de matriz 3 e em suas
 30 adjacências. De maneira específica, proporcionam-se o cursor 3d da unidade de prensa de retenção de matriz 3, e um dispositivo 5 que aplica uma força de prensagem à matriz superior B por trás após o último estágio de

descida da matriz superior B. Isto difere, de maneira significativa, de uma prensa normal em que uma matriz superior (matriz) B é somente fixada à superfície inferior do cursor 3d.

O dispositivo (daqui por diante denominado como um dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação) 5 tem um corpo principal posicionado entre a superfície inferior do cursor 3d, e a matriz superior B. O corpo principal inclui uma base plana relativamente em formato de disco 5a, uma parte de pressurização 5b construída na base 5a, e um membro de prensagem 5e, sendo que uma superfície de extremidade deste fica voltada para a superfície inferior do cursor 3d nesta modalidade, e tem uma parte abaixo do cursor construído na parte de pressurização 5b de tal modo que ele possa subir ou descer. Na parte externa do dispositivo, proporcionam-se um meio gerador de pressão 5c, que fornece e descarrega um meio de pressurização para e a partir da parte de pressurização 5b, e um meio de controle 5f que controla o acionamento do meio gerador de pressão 5c. o meio gerador de pressão 5c é carregado, por exemplo, através da coluna 1b.

Visto que a base 5a age como uma base, a mesma é composta por uma placa espessa, etc. de modo que atar uma alta resistência e rigidez. Conforme mostrado na Figura 4, a parte da base fora da parte de pressurização 5b é suspensa por um grampo 3g montado sobre o cursor 3d de tal modo que possa existir um vão moderado S a partir da superfície inferior do cursor 3d em um estado normal. O grampo 3g tem um braço 31 com um gancho que se engata a, e se desengata a partir de, uma parte de suspensão proporcionada em uma extremidade lateral da base 5a.

Muito embora a matriz superior B seja suspensa por um meio de suspensão em formato de L 11 fixado a uma borda da base 5a, a matriz superior pode ser diretamente fixada à base 5a. Em um caso onde se utiliza o meio de suspensão 11, um guia 110 conforme mostrado na Figura 4 pode ser preso de tal modo que não possa ocorrer nenhum desvio na direção horizontal da matriz superior B.

A parte de pressurização 5b apresenta um tipo direto nesta modalidade. Conforme mostrado na Figura 5, a parte de pressurização é for-

mada no interior da base 5a como uma câmara plana relativamente rasa 5000, e adaptada de tal modo que um meio de pressurização seja diretamente introduzido descarregado através de um canal 52 proporcionado em um local adequado da base 5a. Muito embora os líquidos, como óleo e água, sejam genericamente usados como o meio de pressurização, também se utiliza gás dependendo das circunstâncias.

Com a finalidade de explicar a parte de pressurização 5b em detalhes, a base 5a é integrada, por exemplo, fixando-se o corpo principal 50 e uma tampa 51 com um elemento de fixação. Forma-se um recesso 500 no corpo principal 50, e um recesso que fica voltado para o recesso 500 é formado na tampa 51, constituindo, assim, uma câmara plana. A tampa 51 é formada por uma abertura 511 que se comunica com o recesso, porém, tem uma largura menor do que o recesso. Visto que o meio de pressurização é diretamente introduzido ou descarregado através do canal 52 conforme supramencionado, um membro de vedação 5100, que faz contato com uma parte de parede periférica do membro de prensagem 5e, é fixado ao longo de uma superfície de parede interna da abertura 511.

O membro de prensagem 5e é constituído por um corpo em formato de disco (placa) que tem quase a mesma área da peça de trabalho W nesta modalidade. A parte do membro de prensagem abaixo de uma superfície de extremidade de prensagem 520 é adaptada à abertura 511, e se estende dentro do recesso. Uma parte lateral de extremidade inferior do membro de prensagem é dotada de um flange 521 que pode estar em contato com a parede superior do recesso. Este flange e uma parede de teto são adaptados para definir um curso ST em uma faixa, por exemplo, de 1 a 5 mm. As setas da Figura 5 indicam um estado em que um meio de pressurização é injetado na câmara 5000 através do canal 52, e, desse modo, o membro de prensagem 5e se projeta e a superfície de extremidade 520 prensa o cursor 3d.

Ademais, a parte de pressurização 5b não se limita ao tipo direto. A Figura 6 mostra um exemplo de um tipo indireto que é constituído por uma câmara 5000 definida por um recesso, e por um corpo elástico 5001

construído na câmara.

O corpo elástico 5001 é constituído por um material contraível ou expansível, como a borracha. Uma superfície superior do corpo elástico 5001 pode ser unida ao membro de prensagem 5e. Ademais, nesta modalidade, utiliza-se uma bolsa plana como o corpo elástico 5001, sendo que uma parte desta é conectada ao canal 52 da base 5a através de uma articulação. No entanto, o corpo elástico 5001 não se limita a um material considerando-se que ele seja expandido pela pressão do meio de pressurização de modo a gerar pressão, pode-se utilizar uma borracha líquida, pastosa ou sólida.

O meio gerador de pressão 5c consiste em um meio que constitui um meio de pressurização, e alimenta e descarrega o meio através do canal 52 para e a partir da parte de pressurização 5b. De preferência, utiliza-se um meio gerador de pressão digital controlável. A Figura 7 mostra um meio gerador de pressão cilíndrico como um exemplo do meio gerador de pressão 5c. Um tubo ramificado 540 conectado a uma saída lateral de pressurização de um cilindro 55 é conectado a um tubo 54 que por sua vez é conectado ao canal 52 através de uma bomba 53 e de uma válvula de retenção. Uma porca 56 é aparafusada a um parafuso 5501 de uma biela 550 inserida no cilindro 55. A própria porca 56 é conectada a um membro giratório (pequena polia ou pinhão) 571 de uma parte de saída de um servomotor 57 por um meio de transmissão, diretamente ou através de um membro giratório (polia ou pequena engrenagem) 560 para desaceleração.

Neste tipo, a saída do servomotor 57 é desacelerada, e transmitida à porca 56, a biela 550 é movida pela rotação da porca 56, e, desse modo, a pressão de um sistema composto pelo tubo ramificado 540 e pelo tubo 54, que são antecipadamente preenchidos com um fluido proveniente da bomba 53, é controlada na direção se seu lado aumentado ou lado reduzido. Como tal, à medida que a direção de movimento e velocidade da biela 550 se alteram dependendo da direção rotacional, frequência ou torque rotacional do servomotor 57, a pressão da parte de pressurização 5b é alterada e a força de projeção e a força de prensagem do membro de prensagem 5e

se alteram.

O meio gerador de pressão 5c não se limita ao tipo cilíndrico. A Figura 8 mostra um meio gerador de pressão tipo bomba. Neste tipo, já que a bomba 53 é acionada pelo servomotor 57, a pressão interna no tubo 54, que leva ao canal 52, é controlada em seu lado aumentado ou lado reduzido. Ou seja, o meio gerador de pressão inclui a bomba 53 que fica interposta no tubo 54 de modo a fornecer a um meio de pressurização, por exemplo, óleo de pressão, à parte de pressurização 5b a partir de um tanque dependendo da direção rotacional, e, ao contrário, retorno o meio de pressurização ao tanque a partir da parte de pressurização 5b, e o servomotor 57 que aciona a bomba normal ou reversamente, e controla a força criada pela parte de pressurização 5b dependendo da direção rotacional, torque, e controle de velocidade.

Neste tipo, o membro de prensagem 5e sobre à medida que o meio de pressurização dentro do tanque é alimentado à parte de pressurização 5b através do tubo 54 e do canal 52 a partir da bomba 53 pela direção normal que aciona o servomotor 57. Além disso, se o servomotor 57 for acionado na direção reversa, a bomba 53 suga o meio de pressurização de um tubo, e o óleo na parte de pressurização 5b e no tubo 54 é retornado ao tanque. Portanto, o membro de prensagem 5e desce. Conseqüentemente, a força de prensagem do membro de prensagem 5e pode ser arbitrariamente controlada com precisão pelo controle do torque e velocidade do servomotor 57.

O meio de controle de pressão 5f fica disposto como um painel de controle, etc. em um local apropriado nas adjacências do leito, da coluna, etc. com a finalidade de controlar o acionamento do meio gerador de pressão 5c. O meio de controle de pressão 5f, conforme mostrado na Figura 9, é constituído como um computador, incluindo um controlador tipo um CNC. Da mesma forma, com a finalidade de detectar o estado deformado do cursor 3d ou da matriz superior B, conforme mostrado nas Figuras 3 a 6, um sensor 5g é preso a uma região central entre a superfície inferior da base 5a e a matriz superior B, ou uma parte predeterminada, como uma parte lateral, e é eletri-

camente conectado ao controlador. Como o sensor 5g, utilizam-se sensores de deslocamento representados por um sensor de distorção, um sensor de pressão, etc. que pode detectar compressão e tensão. Além disso, um sensor de posição pode ser usado.

- 5 Além disso, um sensor de pressão 5h é interposto em um sistema do meio gerador de pressão 5c. Um sistema de saída do sensor de pressão 5h e do sensor de deslocamento 5g junto a um sistema de saída de velocidade e torque do servomotor 57 é conectado ao controlador. Os tipos, propriedades, condições de processamento, etc., das peças de trabalho são
- 10 lançados e armazenados em um computador, e as instruções sobre a direção rotacional, velocidade e torque são emitidos a partir do controlador em resposta às condições adequadas calculadas.

- Da mesma forma, a frequência e torque rotacional são retroalimentados ao controlador a partir do sistema de saída do servomotor 57. Além disso, o estado de deflexão real (compressão e tensão) do cursor 3d ou da matriz superior B é detectado pelo sensor 5g, a pressão amortecedora é detectada pelo sensor de pressão 5h, e o estado de deflexão e a pressão amortecedora são retroalimentados ao controlador. Conseqüentemente, a direção rotacional, velocidade e torque, que são seqüencialmente compara-
- 15 dos aos valores apropriados, e calculados e corrigidos se houver diferenças, serão dirigidos ao servomotor 57.

Posteriormente, a operação e efeitos da modalidade anterior serão explicados.

- As Figuras 10A a 10D, e a Figura 11A, Figura 11B, Figura 12 e
- 25 Figura 13 mostram a operação da prensa mostrada na Figura 3, de forma gradual, e a Figura 14 mostra um diagrama de curso e pressão. A Figura 10A mostra um estado antes do início do processamento. A matriz superior B e a matriz inferior A encontram-se em limites de recuo. Nesse momento, não se causa nenhuma deformação do cursor 3d ou da matriz superior B. Portanto,
- 30 não se emite um sinal de geração de distorção a partir do sensor de deslocamento 5g no dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação 5, porém, a pressão da parte de pressurização 5b é ajustada em zero para

baixa pressão. Há um vão S entre a superfície superior da base 5a do dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação 5 e a superfície inferior do cursor 3d, conforme mostrado na Figura 4. Por outro lado, a peça de trabalho W é montada sobre o retentor de ondulação 7, e a superfície de extremidade superior do bloco de distância 8 está quase no mesmo nível da superfície superior da peça de trabalho W.

Depois, se o motor 3f for acionado de modo a operar a unidade de prensa de retenção de matriz 3, o cursor 3d e a matriz superior B são rebaixados, e, conforme mostrado na Figura 10B, a matriz superior B faz fronteira com o retentor de ondulação 7 e o bloco de distância 8. Desse modo, conforme mostrado na Figura 11A, a base suspensa 5a é prensada para cima, e sua superfície superior toca a superfície inferior 320 do cursor 3d. Se o sensor 5g detectar este estado de toque, transmite-se um sinal a partir do meio de controle 5f que recebeu o sinal de detecção, e o meio gerador de pressão 5c opera, e, desse modo, o meio de pressurização é alimentado à parte de pressurização 5b através do tubo 54 e do canal 52.

Desse modo, visto que a parte de pressurização 5b é elevada até a pressão P1, conforme mostrado na Figura 11B, a superfície de prensagem 520 do membro de prensagem 5e se eleva por uma altura determinada, por exemplo, 1 a 4 mm, a partir do nível da superfície superior da base. Desse modo, aplica-se uma força de reação à matriz superior B. Este estado é mostrado na Figura 10B e na Figura 12. Visto que uma força retentora de ondulação uniforme age sobre toda a superfície do retentor de ondulação 7, a força retentora de ondulação uniforme é aplicada à peça de trabalho W entre a matriz superior B e o retentor de ondulação 7.

Neste estado, operando-se o mecanismo de acionamento 2b da unidade de prensa de conformação 2, e expandindo-se os elos excêntricos 2e, o cursor 2a é erguido, e a matriz inferior A é erguida a partir do calço 4.

Ou seja, visto que uma engrenagem grande é girada pelo acionamento do motor de sistema digital 2f e um par de discos giratórios 200 e 200 é girado por uma pequena engrenagem na parte central da engrenagem grande, a primeira alavanca 201 e 201 avança na direção de expansão, e a

segunda alavanca 202 e a terceira alavanca 203 se elevam. Desse modo, o cursor 2a é incrementado dentro do leito, e a matriz inferior A conectada ao bloco na parte central do cursor sobe. Um curso ascendente neste momento é baixa velocidade → alta velocidade conforme mostrado na Figura 14.

- 5 Além disso, durante a ascensão do cursor 2a, os pinos guia 21 avançam nos orifícios 42 do calço 4, e os pinos 42 inseridos nos orifícios 42 do calço 4 são incrementados, garante-se uma ascensão equilibrada estável.

- 10 Como tal, se o cursor 2a e a matriz inferior A forem erguidos, conforme mostrado na Figura 10C, a matriz inferior A avança na matriz superior B, e realiza-se o processamento desejado, por exemplo, estiramento. Neste processo, se proceder a ascensão da matriz inferior A, e se o curso de conformação se aproximar de uma extremidade, detecta-se a existência/inexistência de distorção no lado do cursor pelo sensor de deslocamento
- 15 5g. Quando for detectado que qualquer distorção convexa (deformação por compressão) ocorreu na lateral superior, o meio gerador de pressão 5c é operado por um sinal a partir do meio de controle 5f, e a pressão P2 maior que a pressão no momento do toque é introduzida na parte de pressurização 5b. Desse modo, a saída do membro de prensagem 5e se torna forte, e con-
- 20 forme mostrado, de maneira exagerada, na Figura 13, a pressão da superfície inferior do cursor é intensificada.

- Desse modo, visto que a matriz superior B é direcionada para baixo e uma força de deformação convexa é fornecida por uma força de reação, corrige-se a distorção. Por esta razão, visto que o cursor 3d e a matriz
- 25 superior B aderem um ao outro, a força de conformação pode ser uniformemente transmitida para uma peça de trabalho, e realiza-se uma conformação exatamente adequada às cavidades das matrizes A e B, o formato de conformação da peça de trabalho se torna muito bom.

- Após o término da conformação, o cursor 2a é rebaixado pela
- 30 rotação do Servomotor 2f, e retorna a matriz inferior A à posição do calço. Neste estágio, perde-se uma carga de conformação nesta fase, e a deflexão do cursor 3d e da matriz superior B desaparece. Portanto, a correção se tor-

na desnecessária. Desta maneira, a parte de pressurização 5b é descomprimida pelo meio gerador de pressão 5c, e o membro de prensagem 5e é induzido a retornar para sua posição original. Da mesma forma, se a unidade de prensa de retenção de matriz 3 for erguida conforme mostrado na Figura 10D e o cursor 3e for interrompido em um ponto morto superior, remove-se um produto conformado w' , e o processo de processamento está finalizado.

Conforme descrito anteriormente, como uma primeira etapa, a pressão de retenção de ondulação é controlada aplicando-se pressão ao membro de prensagem 5e através da parte de pressurização 5b no momento do toque das matrizes. Portanto, pode-se cancelar a desuniformidade da força retentora de ondulação resultante a partir da deflexão do retentor de ondulação em cooperação com o fato de que os pinos amortecedores não são usados, e pode-se criar um estado de retenção de ondulação uniforme. Além disso, como uma segunda etapa, a correção de deflexão na lateral do cursor pode ser realizada, de maneira apropriada, aplicando-se uma pressão maior que a pressão da primeira etapa na extremidade do curso ao membro de prensagem 5e através da parte de pressurização 5b. Além disso, a conformação por reincidência é realizada aplicando-se a pressão de correção de deflexão de P2 na extremidade do curso. Conseqüentemente, a precisão dos produtos conformados pode ser aperfeiçoada de maneira significativa.

Além disso, a pressão no interior da parte de pressurização 5b pode ser livremente controlada em uma posição arbitrária da prensa por um sistema de controle digital, pelo torque de um servomotor, e pela velocidade de controle. Por exemplo, se a direção rotacional do servomotor 57 for invertida por uma instrução proveniente de um controlador e se o servomotor 57 for acionado pelo torque e freqüência rotacional de acordo com as condições de processamento, na Figura 7, o pistão 550 se retrai de modo a aumentar o volume do cilindro. Na Figura 8, a bomba 53 induz uma rotação reversa de modo a alterar a sucção e descarga, e o meio de pressão no interior do tubo 54 é retornado a um tanque de acordo com o torque e a freqüência rotacional. Desse modo, visto que a pressão da parte de pressurização 5b se torna baixa, a força de prensagem do membro de prensagem 5e também é redu-

zida, a força retentora de ondulação é aliviada, e o efeito amortecedor adequado para o estiramento é exibido para fluidizar um material. Além disso, dependendo da detecção do sensor de deslocamento 5g e da direção rotacional, torque, e frequência rotacional do servomotor 57 correspondentes, a
 5 força de prensagem do membro de prensagem 5e de acordo com o estado de deflexão da prensa é ajustada.

A pressão de retenção de ondulação e a pressão de correção de deflexão podem ser controladas, sem etapas, pelo torque e frequência rotacional do servomotor 57. Ou seja, se o torque do servomotor 57 for reduzido,
 10 induz-se a desaceleração e se o torque for aumentado, induz-se a aceleração. Se a frequência rotacional for pequena, a quantidade do meio de pressão retornada a um cilindro ou a um tanque diminui. Portanto, a redução na pressão no interior do sistema da parte de pressurização 5b é pequena. Conseqüentemente, a pressão da matriz amortecedora ou a pressão de correção de deflexão se tornam relativamente maiores que as pressões de um
 15 caso em que a frequência rotacional do servomotor é grande.

Conseqüentemente, o servomotor 57 é acionado com um valor adequado no decorrer do curso de conformação de acordo com esta propriedade. Desse modo, pode-se corrigir a deflexão, e o controle a uma força de
 20 prensagem uniforme pode ser realizado. Além disso, a pressão de retenção de ondulação pode ser suavemente controlada com alta precisão, e pode-se realizar uma conformação altamente precisa compatível com as condições de processamento.

Conforme pode ser compreendido a partir do curso de conformação, a altura total da prensa pode ser reduzida pelo curso de processamento. Além disso, a conformação é realizada por um método de acionamento inferior, que utiliza a unidade de prensa de conformação inferior 2, e é realizado com a mesma duração de curso mínima como o curso de conformação. Portanto, pode-se obter uma economia em energia.

30 Da mesma forma, visto que o acionamento da unidade de prensa de conformação 2 transmite um movimento vertical ao cursor 2a através dos elos excêntricos 2e com o motor de sistema digital 2f como uma fonte de

acionamento, a velocidade aumenta e pode-se obter uma grande razão de aumento de uma força. Além disso, nesta modalidade, o mecanismo de acionamento 2b é giratório, e não tem um momento de parada. Portanto, permite um alto tempo de ciclo de quase duas vezes o SPM 15-18 de uma prensa convencional.

Além disso, o mecanismo de acionamento 2b para erguer ou rebaixar o cursor 2a da unidade de prensa de conformação 2 não se limita ao método do elo excêntrico. A Figura 15 mostra outro exemplo. Neste exemplo, um par de elos articulados direitos e esquerdos 20, e um motor de sistema digital 21 são proporcionados. A matriz inferior A fica localizada na superfície superior do calço 4, e o cursor 2a é ligado à matriz inferior A através da abertura do calço 4. O elo articulado 20 é composto por um par de elos direitos e esquerdos. Cada elo articulado tem um primeiro elo 201, sendo que uma extremidade do mesmo é unida a uma porca 200 que por sua vez é aparafusada a um eixo rosqueado 205 girado pelo motor de sistema digital 21, um segundo elo 202, sendo que uma extremidade do mesmo é unida ao leito, e um terceiro elo 203, sendo que uma extremidade do mesmo é unida ao cursor, e as outras extremidades dos elos são coletadas e unidas entre si por pivôs.

As Figuras 16A a 16D mostram um processo de conformação quando se utiliza um elo articulado como o mecanismo de acionamento 2b de maneira gradual. Visto que a operação e efeitos da prensa são iguais aos descritos com referência às Figuras 10A a 10D, a descrição dos mesmos é omitida.

25 Modalidade 2

As Figuras 10 a 21 mostram a modalidade que utiliza outro aspecto como o dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação 5. Nesta modalidade, a base 5a como um corpo principal do dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação 5, conforme mostrado na Figura 18, não é diferente da primeira modalidade em que a base fica suspensa pelo grampo 3g de tal modo que um vão S possa ser formado em relação ao cursor 3d.

Nesta modalidade, conforme mostrado nas Figuras 17 e 18, o membro de prensagem 5e é dividido em um primeiro corpo 5e1 em sua região central, e um segundo corpo 5e2 em uma posição correspondente a uma região retentora de ondulação. A parte de pressurização 5b é constituída por uma primeira parte de pressurização 5b1 correspondente ao primeiro corpo, e por uma segunda parte de pressurização 5b2 correspondente ao segundo corpo. O meio gerador de pressão é constituído por um primeiro meio gerador de pressão 5c1 para a primeira parte de pressurização, e por um segundo meio gerador de pressão 5c2 para a segunda parte de pressurização.

O primeiro corpo de prensagem 5e1 tem um formato de disco, e adota-se qualquer uma das estruturas mostradas nas Figuras 5 e 6 como a primeira parte de pressurização 5b1. Como para o primeiro meio gerador de pressão 5c1 e para o segundo meio gerador de pressão 5c2, adota-se qualquer um dos aspectos nas Figuras 7 e 8. A primeira parte de pressurização 5b1 é conectada ao primeiro meio gerador de pressão 5c1 por um canal 54.

O segundo corpo de prensagem 5e2 é composto por uma pluralidade de atuadores fluídicos que são dispostos em intervalos, nesta modalidade. Ou seja, uma série de cilindros de pressão fluídica, cada um incluindo um tubo cilíndrico que serve como uma parte de pressurização de unidade, e um pistão que serve como um membro de prensagem de unidade, é ordenada em câmaras proporcionadas em intervalos requeridos no interior da base 5a. Os cilindros de pressão fluídica são individualmente proporcionados, ou são ordenados em uma câmara que é amplamente formada como um recesso. Os pistões podem ser expostos à superfície superior da base 5a, ou uma tampa ou cobertura com um orifício é montada em cada cilindro. Cada um dos tubos cilíndricos do grupo de cilindros de pressão fluídica é conectado por um canal de comunicação (conduto) 542 e conectado ao meio gerador de pressão 5c2 através de um canal 54'.

As Figuras 20A e 20B mostram outro aspecto da segunda modalidade. No presente documento, o segundo corpo de prensagem 5e2 é constituído por uma armação anular conforme observado na vista em planta, e a segunda parte de pressurização 5b2 é construída como uma câmara forma-

da no formato de uma ranhura anular no interior da base 5a. A segunda parte de pressurização 5b2 pode ser de um tipo direto conforme mostrado na Figura 5, ou pode ser de um tipo indireto que utiliza um corpo elástico conforme mostrado na Figura 6.

5 Visto que outras configurações são iguais às configurações da primeira modalidade, a explicação das mesmas será compartilhada como a primeira modalidade, e as mesmas referências numéricas serão fornecidas às mesmas partes.

10 A segunda modalidade também tem, basicamente, os mesmos efeitos da primeira modalidade. No entanto, na primeira modalidade, o membro de prensagem 5e e a parte de pressurização 5b consistem em uma única combinação. Portanto, serão criadas uma força retentora de ondulação e uma força de correção de deflexão que são obtidas como uma força uniforme aplicada ao membro de prensagem 5e como um todo.

15 Em contrapartida, na segunda modalidade, um membro de prensagem 2e é dividido em um primeiro corpo 2e1 em sua parte central ou parte interna, e um segundo corpo 2e2 em sua periferia (correspondente a cada lado de um produto). Conseqüentemente, uma parte de pressurização 2b também é dividida em uma primeira parte de pressurização 2b1 e uma se-
20 gunda parte de pressurização 2b2. Desse modo, a pressão de cada conjunto é individualmente controlada pelo primeiro meio gerador de pressão 5c1 e pelo segundo meio gerador de pressão 5c2.

25 Por esta razão, a exigência de pressão pode ser realizada diferentemente pela primeira parte de pressurização 5b1 e pela segunda parte de pressurização 5b2. Portanto, na primeira etapa (no momento do toque) correspondente à Figura 11A, o segundo corpo de prensagem 2e2 se projeta por um curso requerido para prensar a borda periférica da borda superior se apenas a segunda parte de pressurização 5b2 for pressurizada pelo segun-
30 do meio gerador de pressão 5c2. Portanto, uma força retentora de ondulação adequada pode ser criada e controlada. Então, na segunda etapa (extremidade do curso), o primeiro meio gerador de pressão 5c1 é acionado de modo a ajustar a pressão da primeira parte de pressurização 2b1 à pressão

de P2. Desse modo, visto que o primeiro corpo 2e1 entra em curso de modo a gerar uma grande força, qualquer deflexão do cursor 3d pela carga de conformação pode ser corrigida de modo apropriado. A Figura 18 mostra um estado neste momento. Reportando-se a este desenho, aplica-se um meio de pressão à primeira parte de pressurização 5b1 e à segunda parte de pressurização 5b2 simultaneamente a partir do primeiro meio gerador de pressão 5c1 e do segundo meio gerador de pressão 5c2, para mover, simultaneamente, o primeiro corpo de prensagem 5e1 e o segundo corpo de prensagem 5e2, e para gerar uma força de prensagem $P1 + P2$ com uma magnitude igual ou diferente, criando, assim, a pressão de reincidência. Os aperfeiçoamentos na precisão de conformação, e em economia de energia podem ser obtidos por essa prensagem.

Além disso, na Figura 17, as superfícies de prensagem do primeiro corpo de prensagem 5e1 e do segundo corpo de prensagem 5e2 ficam voltadas para a superfície inferior do cursor 3d. No entanto, a invenção não se limita a isso. O topo e o fundo do aparelho podem ser invertidos, e, conforme mostrado na Figura 21, as superfícies de prensagem do primeiro corpo de prensagem 5e1 e do segundo corpo de prensagem 5e2 podem ser induzidas a ficarem voltadas para a superfície posterior da matriz superior B. Neste caso, a parte da base fora da parte de pressurização 5b pode ser firmemente fixada ao cursor 3d e integrada ao cursor 3d, mediante o aparafusamento, etc. Neste caso da Figura 21, o primeiro corpo de prensagem 5e1 e o segundo corpo de prensagem 5e2 são projetados pela primeira parte de pressurização 2b1 e pela segunda parte de pressurização 2b, pelas quais as forças de prensagem agem diretamente sobre a superfície posterior da matriz superior B, e além da pressão de retenção de ondulação e da correção de deflexão serem realizadas.

Modalidade 3

As Figuras 22 a 26 mostram uma terceira modalidade da invenção.

Ainda nesta modalidade, de maneira semelhante à segunda modalidade, o membro de prensagem 5e tem um primeiro corpo 5e1 em sua

região central, e um segundo corpo 5e2 em uma posição correspondente a uma região retentora de ondulação. A parte de pressurização 5b é dividida em uma primeira parte de pressurização 5b1 correspondente ao primeiro corpo, e uma segunda parte de pressurização 5b1 correspondente ao se-
 5 gundo corpo. O meio gerador de pressão é dividido em um primeiro meio gerador de pressão 5c1 para a primeira parte de pressurização, e um segundo meio gerador de pressão 5c2 para a segunda parte de pressurização. Além disso, o segundo corpo de prensagem 5e2 é composto por um grupo de cilindros de pressão fluídica dispostos em intervalos.

10 No entanto, nesta terceira modalidade, o primeiro corpo de prensagem 5e1 que é o primeiro corpo de prensagem 5e1 na região central, e a primeira parte de pressurização 5b1 também são compostos por uma pluralidade de cilindros de pressão fluídica que são dispostos em intervalos.

Ou seja, uma série de cilindros de pressão fluídica, cada um in-
 15 cluindo um tubo cilíndrico que serve como uma parte de pressurização de unidade, e um pistão que serve como um membro de prensagem de unidade são dispostos em câmaras proporcionadas em intervalos requeridos no interior da base 5a. Os cilindros de pressão fluídica são individualmente proporcionados, ou são ordenados em uma câmara que é amplamente formado
 20 como um recesso. Cada um dos tubos cilíndricos do grupo de cilindros de pressão fluídica é conectado por um canal de comunicação (conduto) 541 e conectado ao meio gerador de pressão 5c1 através do canal 54.

Além disso, nesta modalidade, de maneira semelhante ao aspecto da Figura 21, o primeiro corpo de prensagem 5e1 e o segundo corpo
 25 de prensagem 5e2 são dispostos de tal modo que suas superfícies de prensagem fiquem voltadas para a matriz superior B. Na Figura 25, contrário ao que foi dito acima, o primeiro corpo de prensagem 5e1 e o segundo corpo de prensagem 5e2 são dispostos de tal modo que suas superfícies de prensa-
 30 gem fiquem voltadas para o cursor 3d. A Figura 26 mostra a Figura 25 de maneira parcialmente ampliada. Visto que outras configurações e efeitos são iguais aos da segunda modalidade, a descrição dos mesmos será omitida.

Ainda nesta terceira modalidade, o primeiro corpo de prensagem

5e1 e o segundo corpo de prensagem 5e2 são simultaneamente movidos em uma extremidade do curso, e uma força de prensagem $P1 + P2$ com uma magnitude igual ou diferente é gerada, criando, assim, uma pressão de reincidência. Portanto, os aperfeiçoamentos na precisão de conformação, e
 5 na economia de energia podem ser obtidos por essa conformação de prensa.

Além disso, em um caso onde os membros de prensagem e as partes de pressurização são individualmente construídos (grupo pontual), utilizando-se um grupo de cilindros de pressão fluídica semelhante ao da
 10 segunda modalidade ou da terceira modalidade, o controle preciso de uma força retentora de ondulação ou de uma força de correção de deflexão pode ser realizado. Como um método de realização disso, o grupo de cilindros de pressão fluídica pode ser dividido em alguns grupos, esses grupos podem ser conectados uns aos outros por condutos, e um meio gerador de pressão
 15 pode ser conectado a cada grupo.

No entanto, mais simplesmente, conforme mostrado na Figura 24A, as peças receptoras de pressão 9 são dispostas sobre a superfície superior da matriz superior incluindo as regiões que requerem a prensagem pelos membros de prensagem. As peças receptoras de pressão 9 encontram-se sobre os meios eixos geométricos dos pistões, e recebem a prensa-
 20 gem pelo curso dos pistões. Nos locais onde a prensagem não é requerida, conforme mostrado na Figura 24B, as peças receptoras de pressão não são dispostas. De outra forma, as peças receptoras de pressão que têm diferentes espessuras de acordo com o grau de necessidade de uma força
 25 de prensagem podem ser dispostas.

Ao agir desse modo, a força retentora de ondulação pode ser localmente controlada, utilizando-se o grupo de cilindros de pressão cilíndrica da mesma especificação e sem aumentar o número do meio gerador de pressão. Por exemplo, em um caso onde uma peça de trabalho W é grande,
 30 é possível realizar simplesmente uma construção em que a força de prensagem de uma região em linha reta pode se tornar relativamente alta de modo a obter uma grande força retentora de ondulação, e a força de prensagem

de uma região de canto pode se tornar relativa e levemente baixa de modo a enfraquecer um pouco a força retentora de ondulação.

As prensas ilustradas consistem em vários exemplos da invenção, e a invenção não se limita a eles.

5 Os mesmos elos excêntricos da unidade de prensa de conformação 2 podem ser usados para o mecanismo de acionamento 3b da unidade de prensa de retenção de matriz 3. Neste caso, obtém-se uma prensa giratória de ação única de acionamento inferior. É desnecessário dizer que o dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação 5 é interposto e
10 fixado entre o cursor da unidade de prensa de retenção de matriz e da matriz superior.

Além disso, pode-se utilizar o próprio dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação 5 independentemente dos tipos de prensas, pode ser aplicado a uma prensa mecânica versátil, uma prensa hidráulica, etc. nem como a prensa servo com elos mostrada como uma técnica anterior, e pode ser aplicado a uma prensa de ação única, ou a uma prensa de
15 ação dupla na classificação de acordo com os tipos de acionamento.

Mesmo se for aplicado a qualquer uma dessas, um efeito de equalização por pressão é alto, e uma força de ajuste da matriz e uma força
20 retentora de ondulação se tornam uniformes independentemente da deflexão das prensas e matrizes, se aprimora a precisão do produto. Além disso, um efeito de economia de energia é alto, e se o meio gerador de pressão também for construído de maneira semelhante às modalidades, não se utiliza uma válvula de descarga. Portanto, não se gera calor no interior de um circuito hidráulico, e a pressão que surge quando o cursor e um amortecedor
25 de matriz se colidem um ao outro é baixa. Além disso, as propriedades de durabilidade e portadoras de carga são altas.

Além disso, a invenção inclui os seguintes assuntos.

1) Um dispositivo de aperfeiçoamento de precisão de conformação
30 ção que inclui, entre uma matriz e uma superfície inferior de um cursor capaz de ascender e descender, uma base em formato de disco, uma parte de pressurização construída na base e conectada ao meio gerador de pressão

externo e ao meio de controle de fornecimento de pressão, e um membro de prensagem dotado de uma superfície de prensagem contra a superfície inferior do cursor ou a superfície superior da matriz, e voltada para a parte de pressurização no lado oposto à superfície de prensagem.

- 5 2) Um método de conformação que utiliza uma prensa, incluindo interposto entre uma matriz superior e uma superfície inferior de um cursor de uma prensa, um dispositivo que inclui uma base em formato de disco, uma parte de pressurização construída na base e conectada ao meio gerador de pressão externo, e um membro de prensagem dotado de uma superfície de prensagem contra a superfície inferior do cursor ou a superfície superior da matriz, e uma superfície oposta à superfície de pressão voltada para a parte de pressurização, e que ajusta a força de prensagem do membro de prensagem pela parte de pressurização prensando-se uma peça de trabalho, isto é, uma pressão P_1 em um estágio onde o cursor descende e
- 10 as matrizes superiores fazem fronteira com a peça de trabalho, e uma pressão P_2 em um estágio onde o cursor chegou a um ponto morto inferior, em $P_2 > P_1$.

- 3) O aspecto 2) inclui um aspecto no qual a pressão P_1 em um estágio onde o cursor descende e a matriz superior fez fronteira com a peça
- 20 de trabalho é fornecida apenas ao membro de prensagem em sua borda periférica correspondente ao retentor de ondulação, e a pressão P_2 em um estágio onde o cursor chegou ao ponto morto inferior é fornecida ao membro de prensagem em sua parte central.

REIVINDICAÇÕES

1. Prensa de acionamento inferior, que compreende:

um retentor anular de ondulação disposto fixadamente sobre um leito;

5 uma unidade de prensa de conformação que inclui uma matriz inferior situada no interior do retentor de ondulação, sendo que um cursor sustenta uma matriz inferior, e um mecanismo de acionamento disposto dentro do leito com a finalidade de a erguer ou rebaixar o cursor;

 um mecanismo de acionamento carregado na lateral de uma coroa, e um cursor erguido ou rebaixado pelo mecanismo de acionamento;

10 uma unidade de prensa de retenção de matriz que inclui uma matriz superior dotada de uma parte de fixação que aperta uma peça de trabalho em cooperação com o retentor de ondulação em sua borda periférica; e

15 um dispositivo que aplica uma força de prensagem à matriz superior por trás após o último estágio de descida do cursor da unidade de prensa de retenção de matriz e à matriz superior para aperfeiçoamentos na precisão de conformação.

2. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositivo que aplica uma força de prensagem à matriz superior por trás para aperfeiçoamentos na precisão de conformação inclui:

20 uma base em formato de disco disposta entre uma superfície inferior do cursor e a matriz superior;

 uma parte de pressurização construída na base;

25 um membro de prensagem dotado de uma superfície de prensagem contra a superfície inferior do cursor, ou a superfície posterior da matriz superior, e uma superfície oposta à superfície de pressão voltada para a parte de pressurização;

30 um meio gerador de pressão disposto em um local fora da base para alimentar um meio de pressurização à parte de pressurização; e

 um meio disposto em um local fora da base para controlar a pressão do meio de pressurização alimentado à parte de pressurização a

partir do meio gerador de pressão.

3. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 2, em que o membro de prensagem inclui um corpo em formato de disco com um tamanho suficiente para cobrir uma região retentora de ondulação.

5 4. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 2, em que o membro de prensagem tem um primeiro corpo em sua região central, e um segundo corpo em uma posição correspondente à região retentora de ondulação, sendo que a parte de pressurização tem uma primeira parte de pressurização correspondente ao primeiro corpo, e uma segunda parte de pressurização correspondente ao segundo corpo, e o meio gerador de pressão é composto por um primeiro meio gerador de pressão para a primeira parte de pressurização, e por um segundo meio gerador de pressão para a segunda parte de pressurização.

15 5. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 4, em que o primeiro corpo tem um formato de disco, e o segundo corpo tem um formato de armação anular na vista em planta.

20 6. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 4, em que o primeiro corpo tem um formato de disco, ou o primeiro corpo e a primeira parte de pressurização são compostos por qualquer pluralidade de cilindros de pressão fluídica que estão conectados entre si e dispostos em intervalos requeridos, e o segundo corpo e a segunda parte de pressurização são compostos por uma pluralidade de cilindros de pressão fluídica que são conectados entre si e dispostos em intervalos requeridos.

25 7. Prensa de acionamento inferior, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, em que a parte de pressurização é composta por um corpo de câmara, e por um corpo elástico construído no corpo de câmara.

30 8. Prensa de acionamento inferior, de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, em que a parte de pressurização é composta por um corpo de câmara, e por um fluido que preenche o corpo de câmara.

 9. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 2, em que um sensor que serve para ajustar a pressão a ser alimentada

à parte de pressurização a partir do meio gerador de pressão é interposto entre a superfície inferior do cursor e a superfície posterior da matriz superior ou entre a base e a superfície posterior da matriz superior.

5 10. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 2, em que o meio gerador de pressão tem um servomotor como uma fonte de acionamento.

10 11. Prensa de acionamento inferior, de acordo com a reivindicação 1, em que o mecanismo de acionamento da unidade de prensa de retenção de matriz inclui um motor de sistema digital e elos, e o mecanismo de
10 acionamento da unidade de prensa de conformação inclui um motor de sistema digital e elos.

FIG. 1

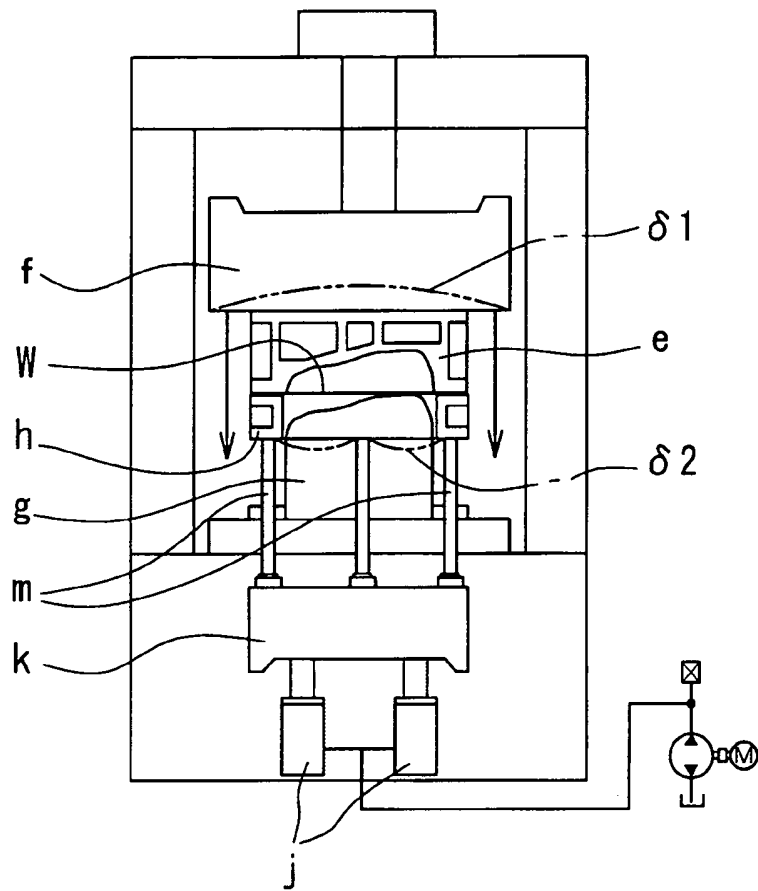


FIG. 2

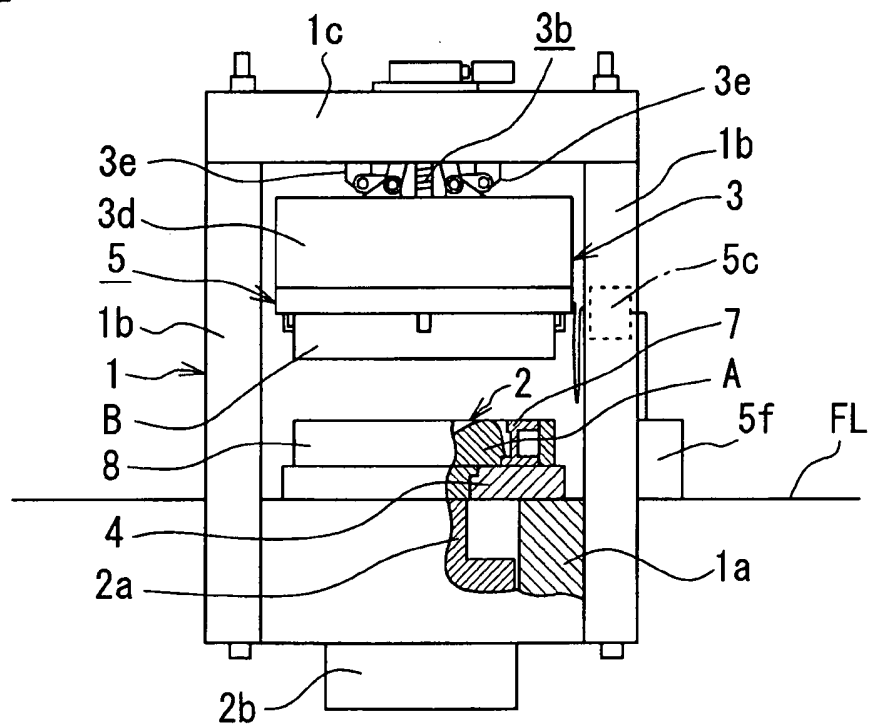


FIG. 3

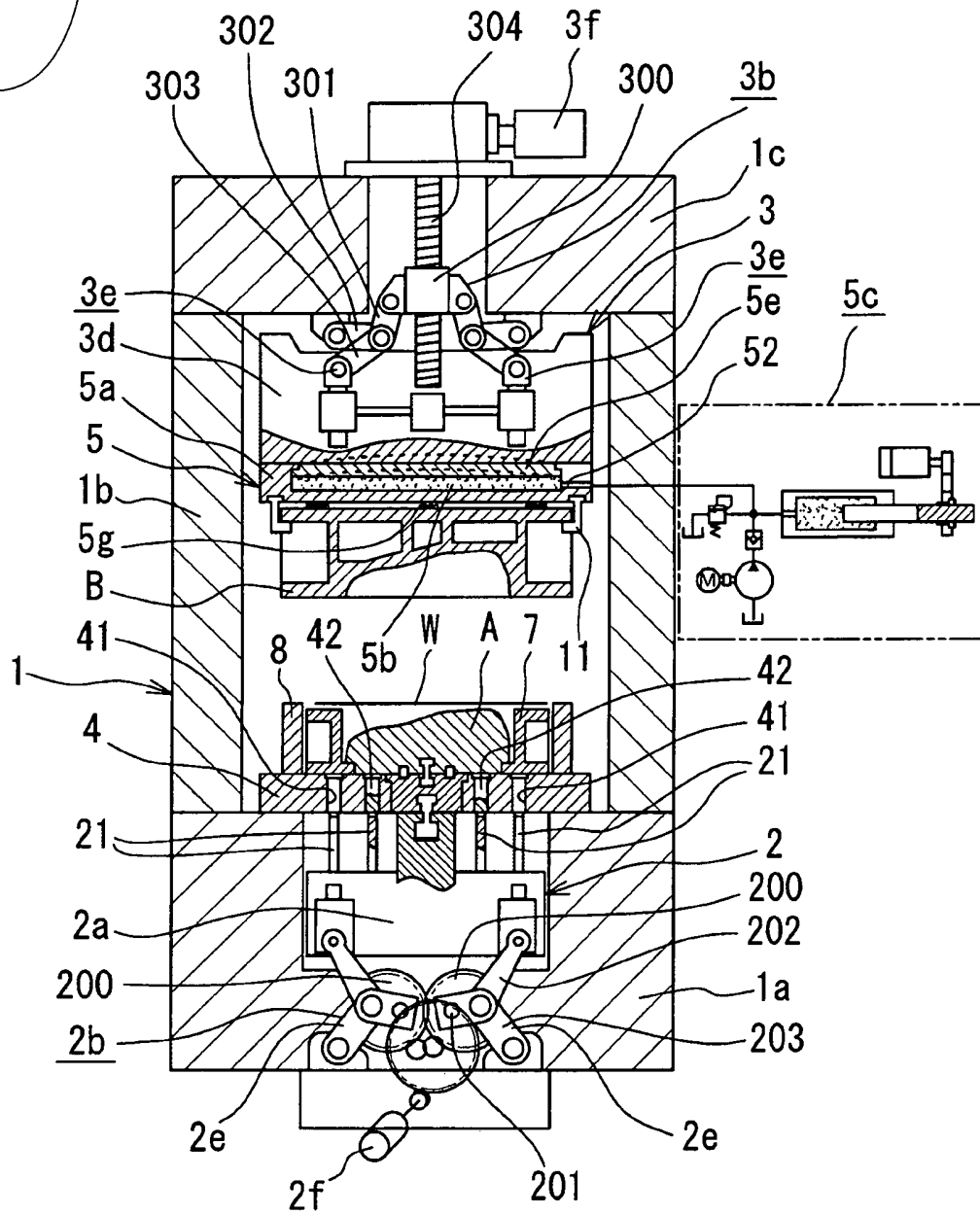


FIG. 4

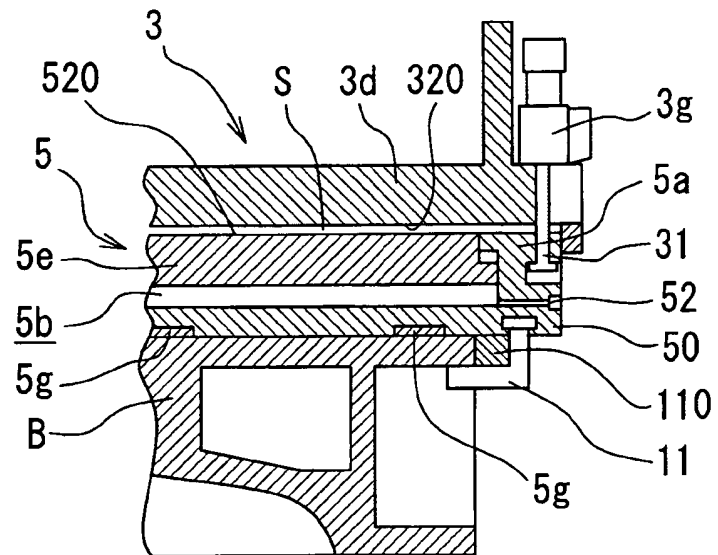


FIG. 5

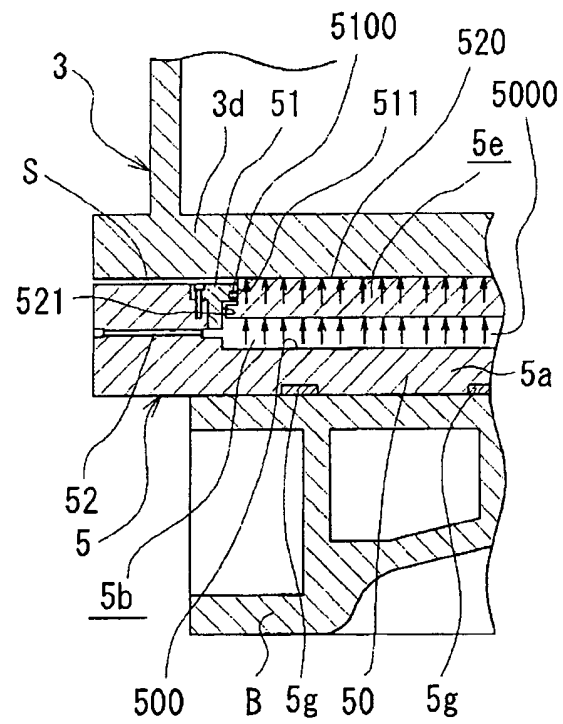


FIG. 6

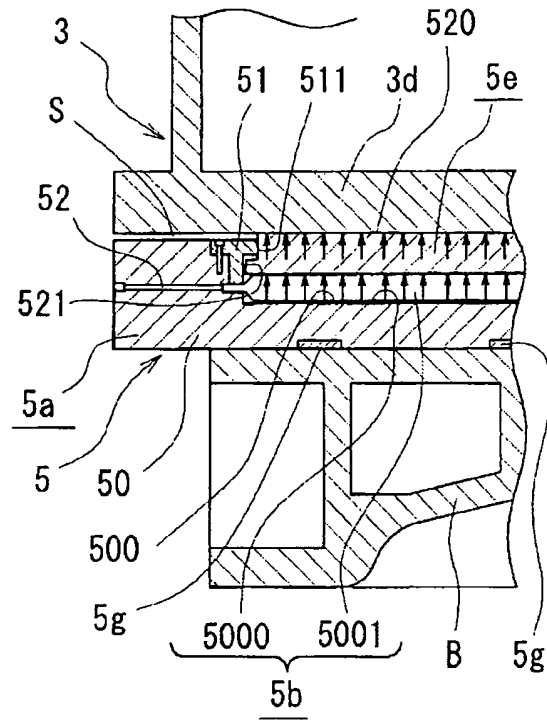


FIG. 7

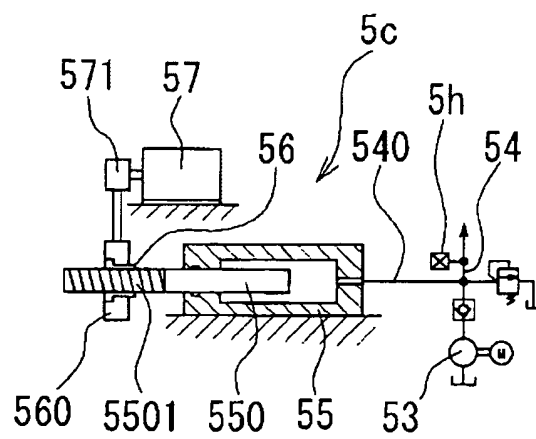


FIG. 8

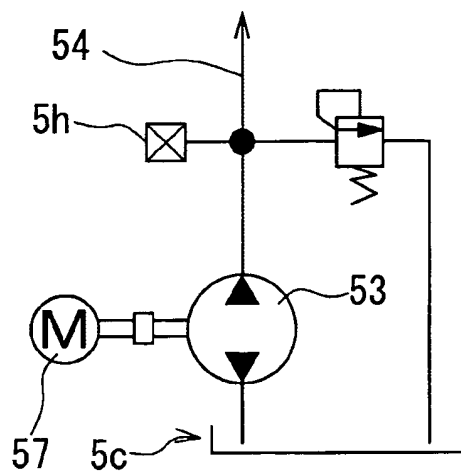


FIG. 9

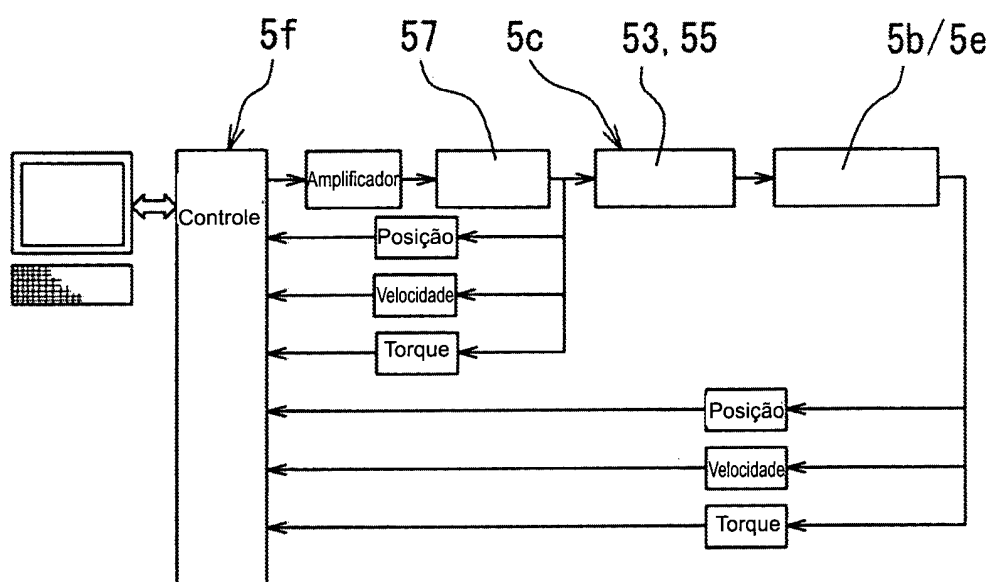


FIG. 10-A

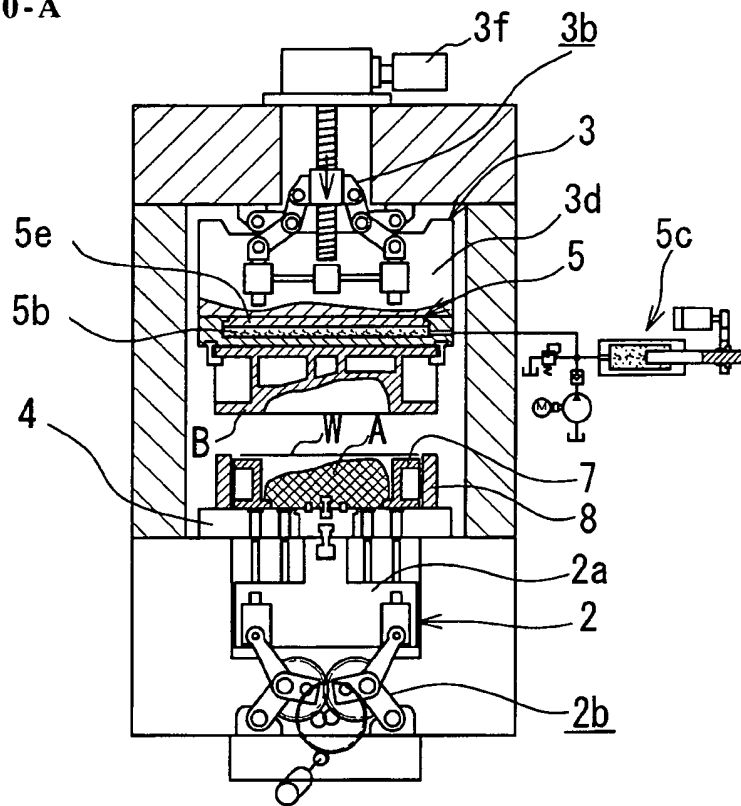


FIG. 10-B

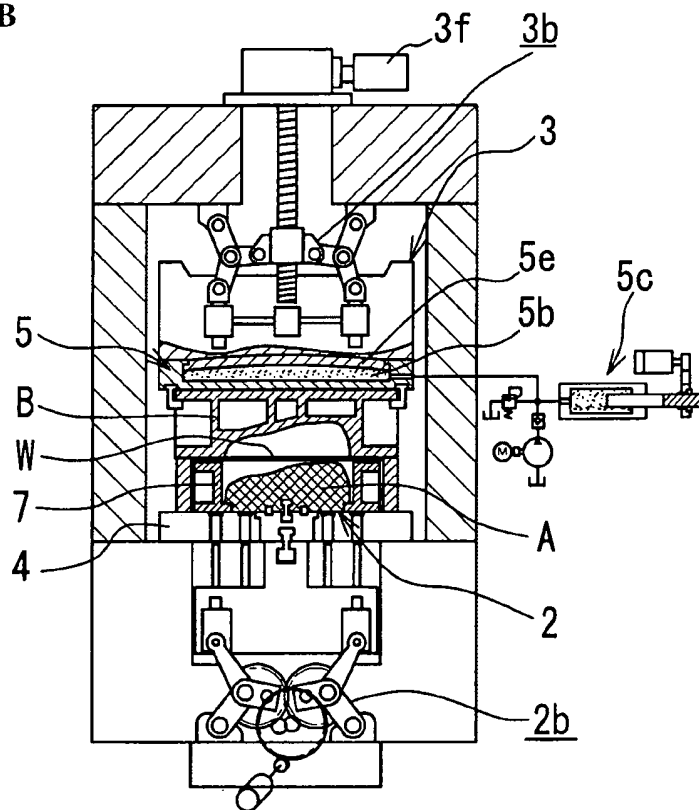


FIG. 10-C

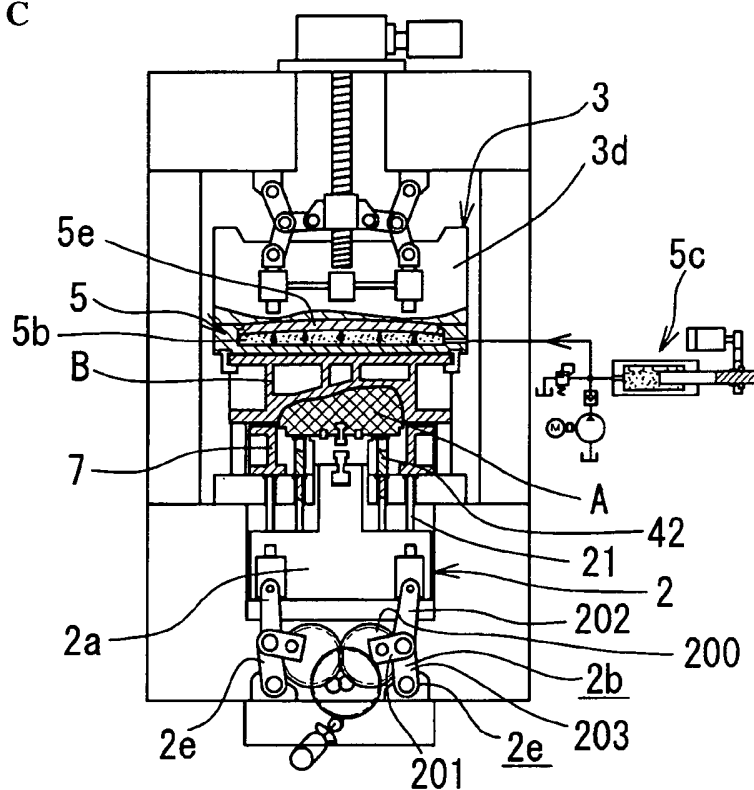


FIG. 10-D

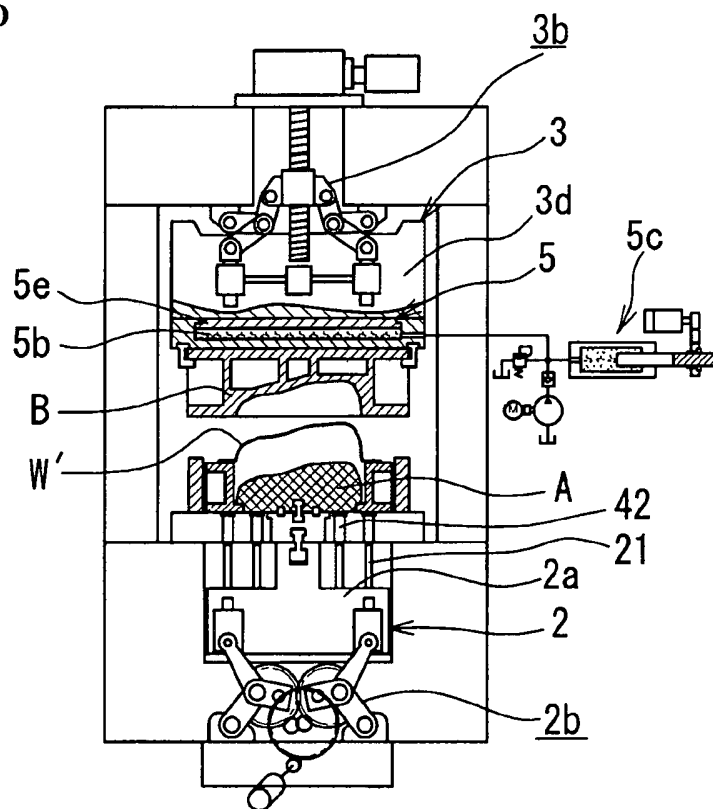


FIG. 11-A

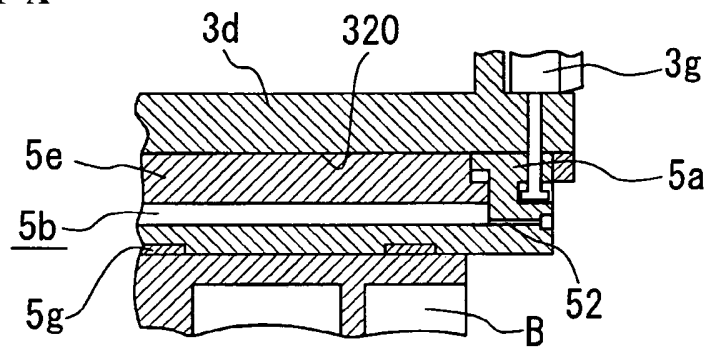


FIG. 11-B

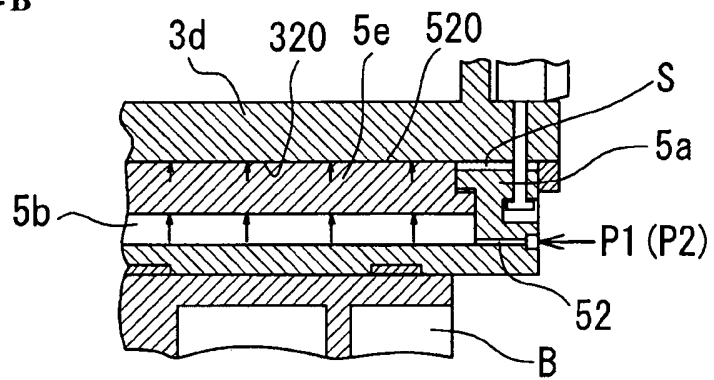


FIG. 12

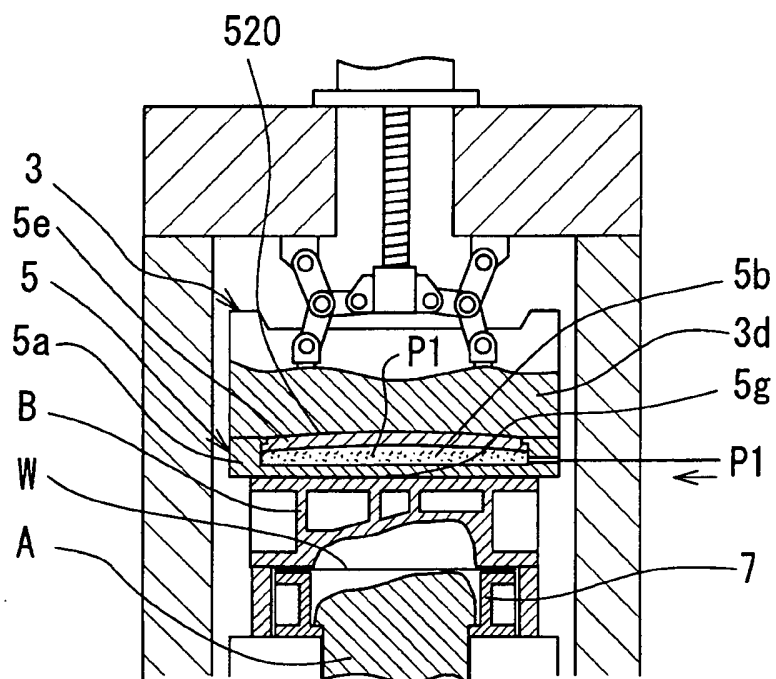


FIG. 13

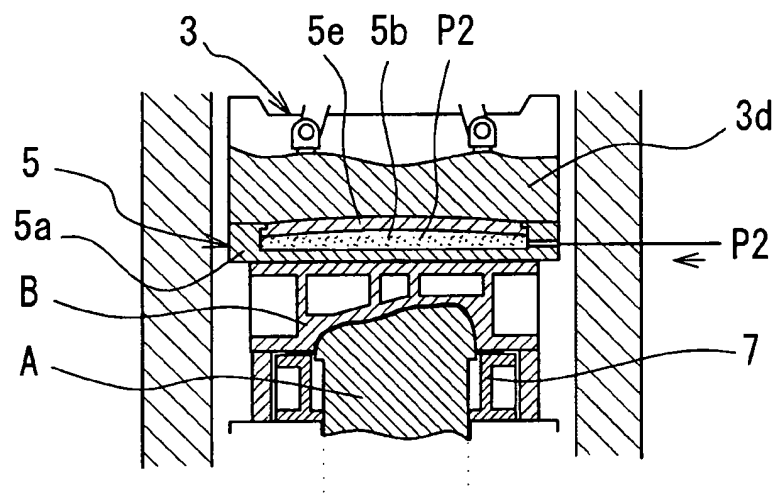


FIG. 14

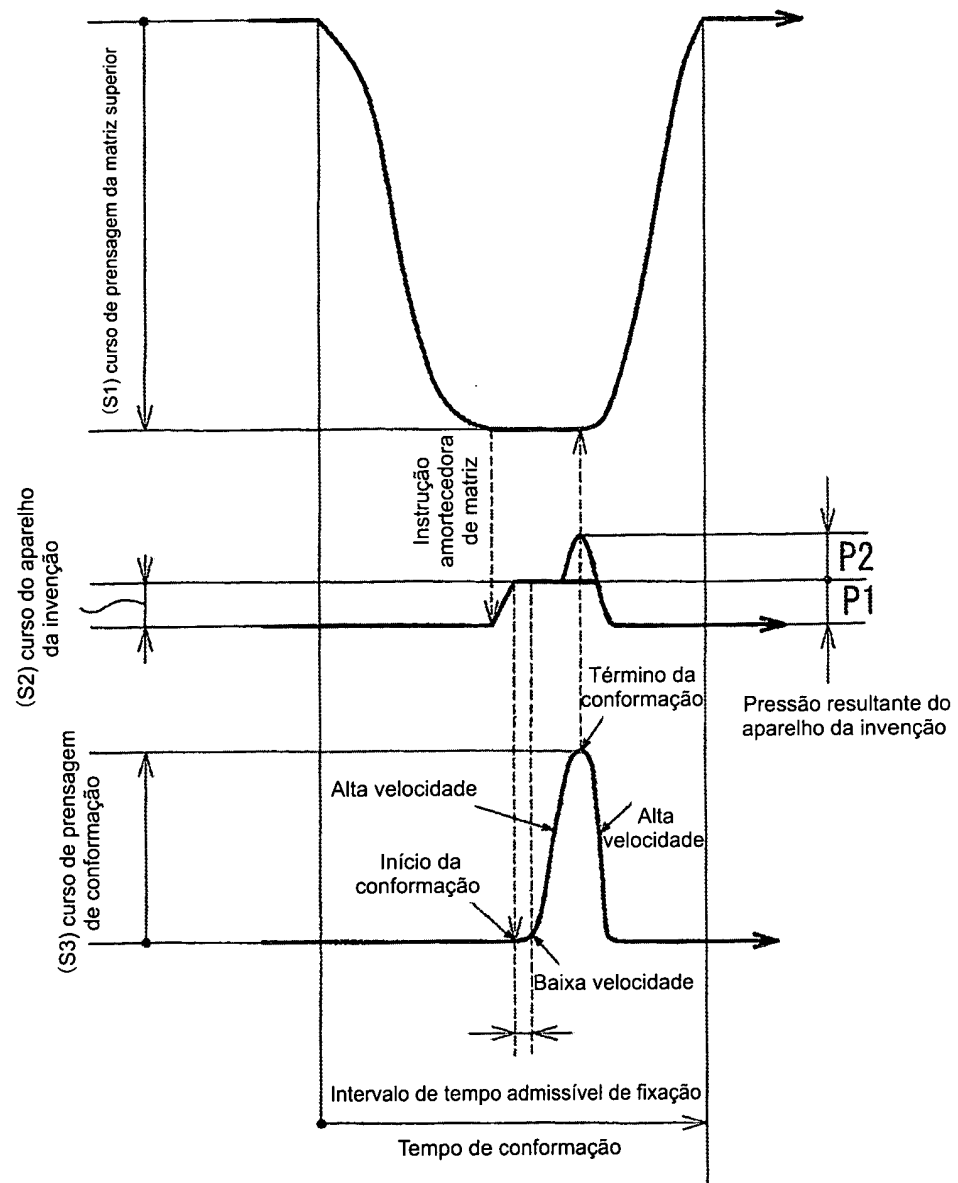


FIG. 15

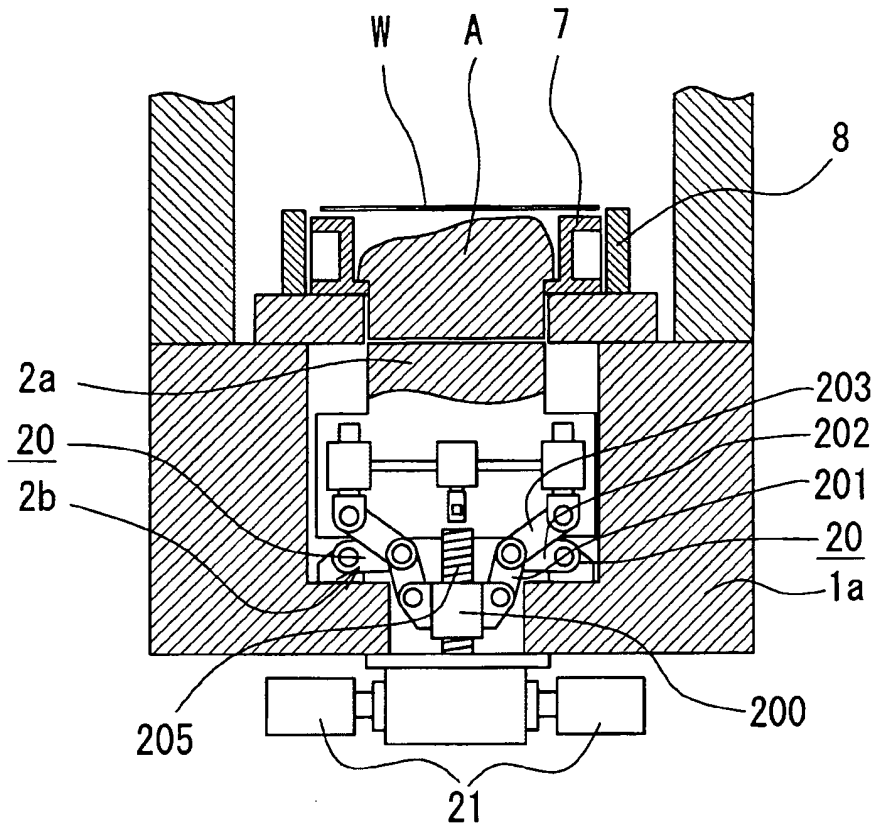


FIG. 16-A

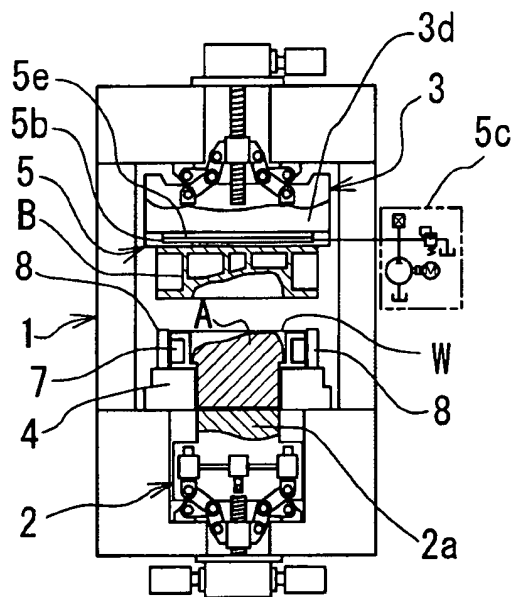


FIG. 16-B

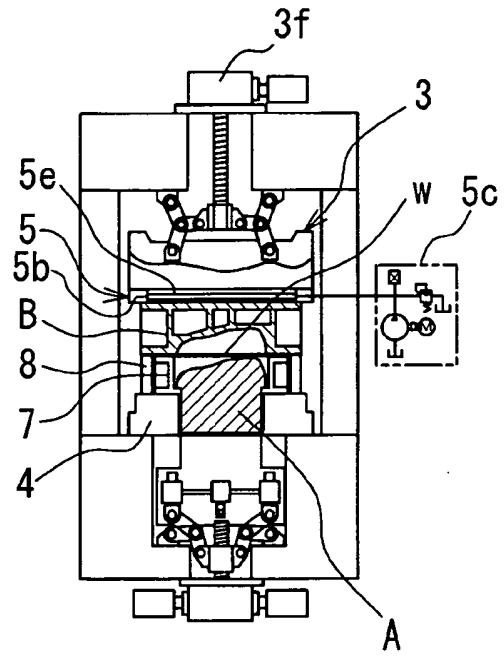


FIG. 16-C

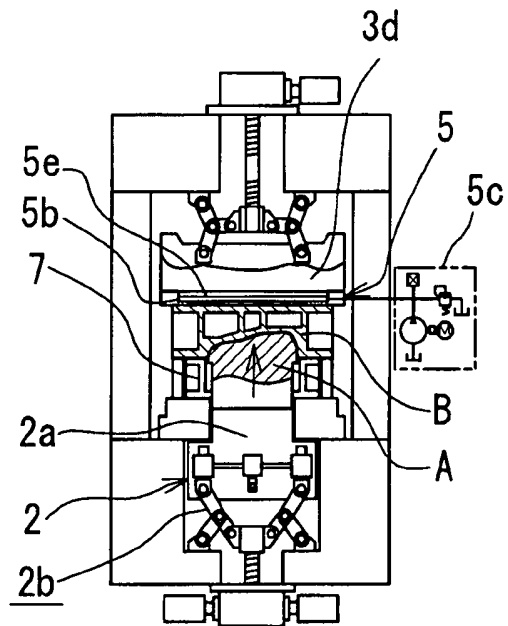


FIG. 16-D

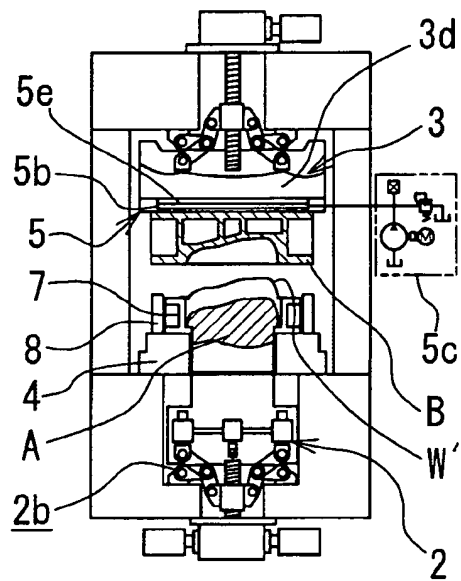


FIG. 17

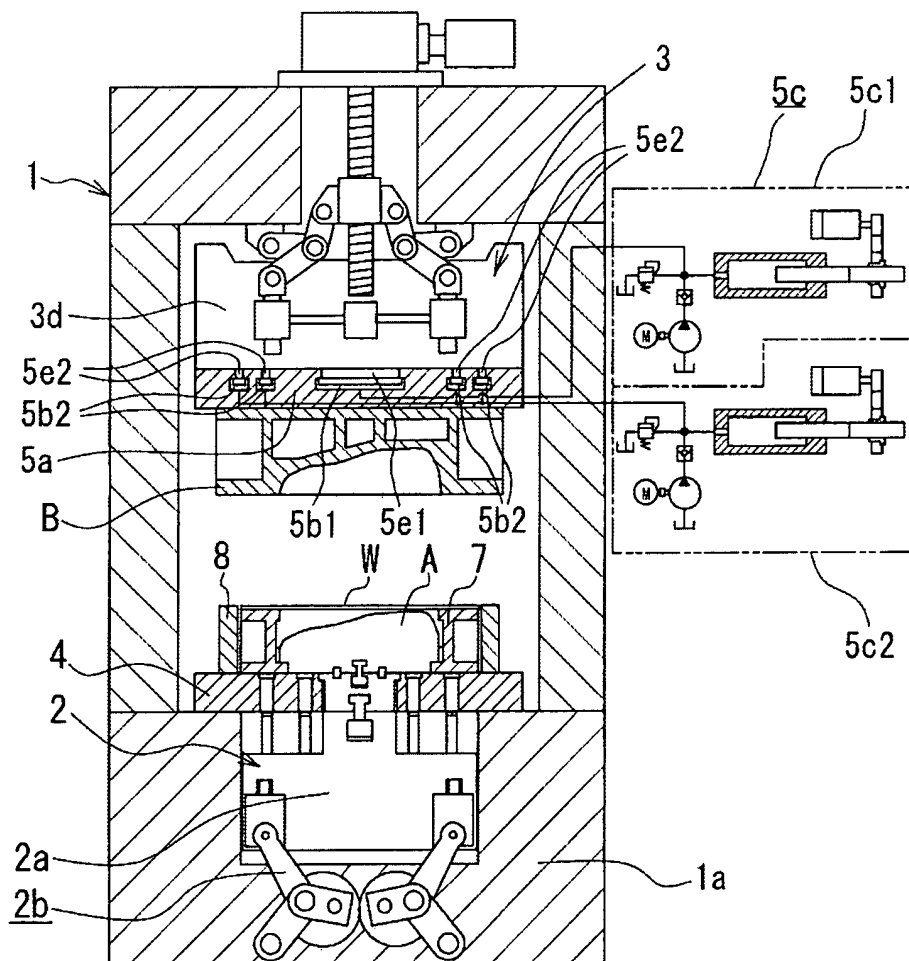


FIG. 18

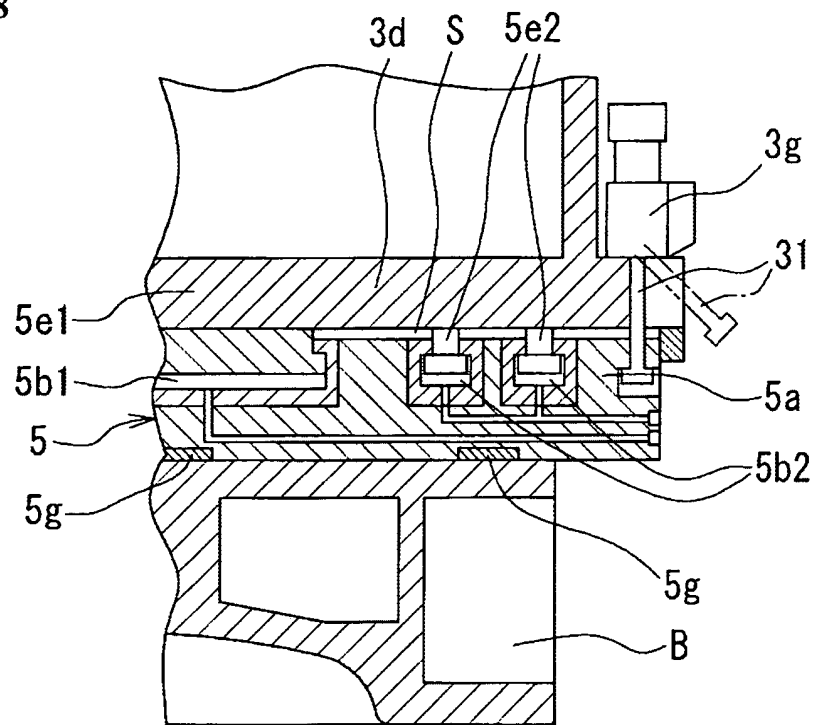


FIG. 19

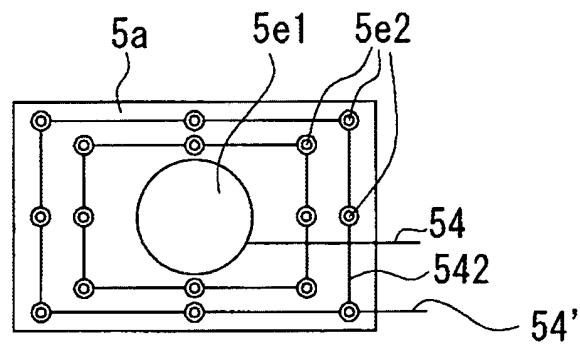


FIG. 20-A

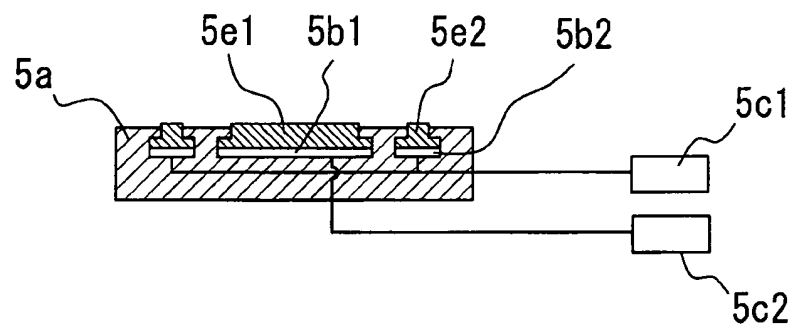


FIG. 20-B

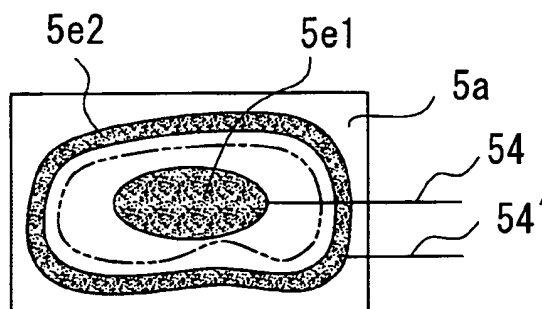


FIG. 21

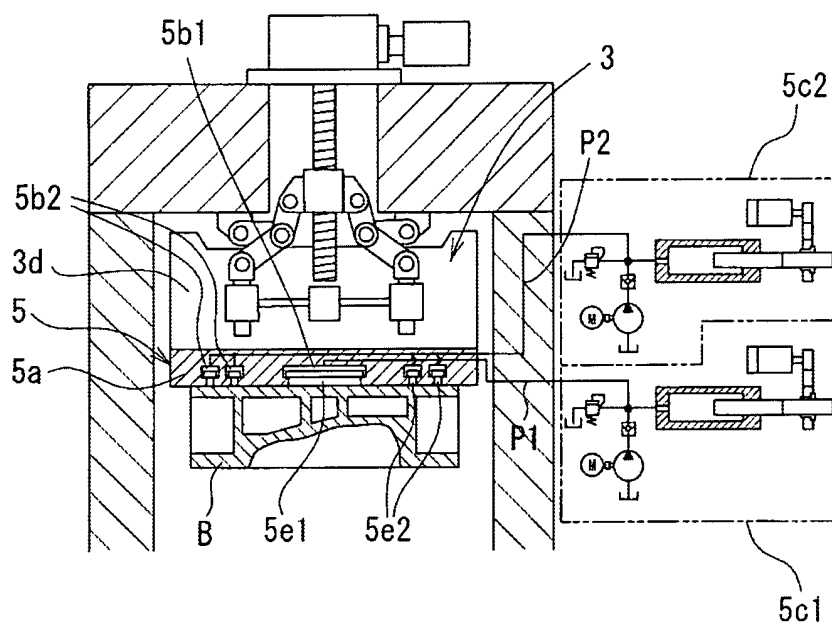


FIG. 22

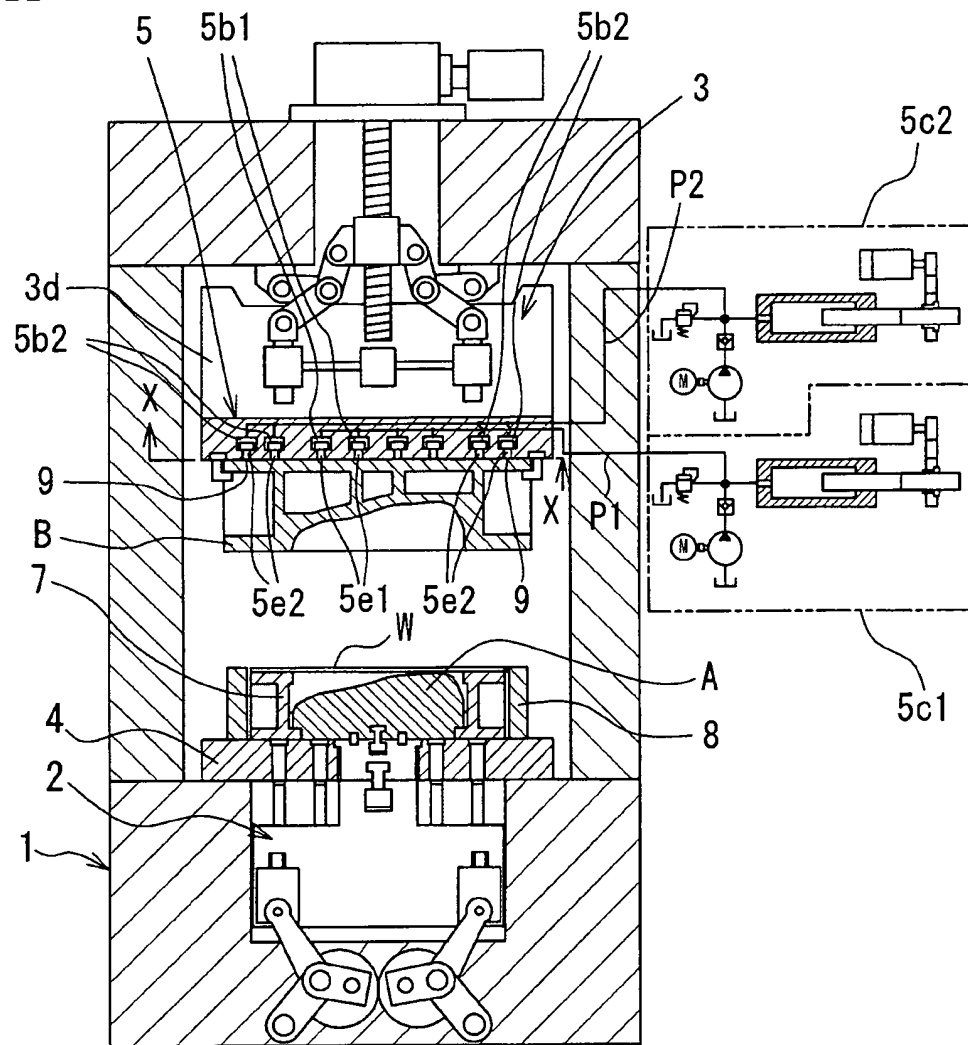


FIG. 23

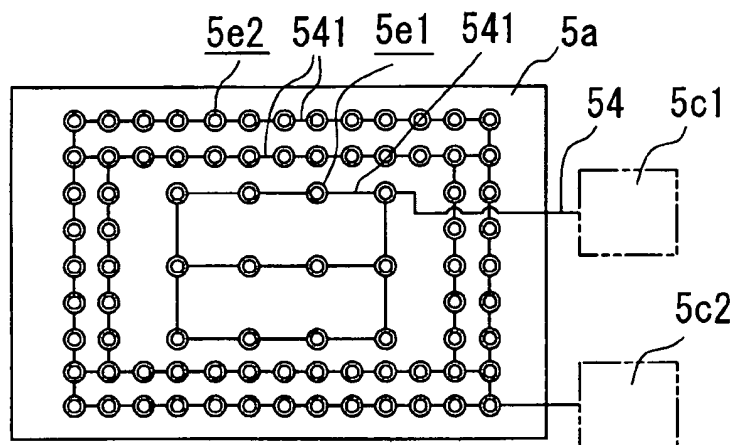


FIG. 24-A

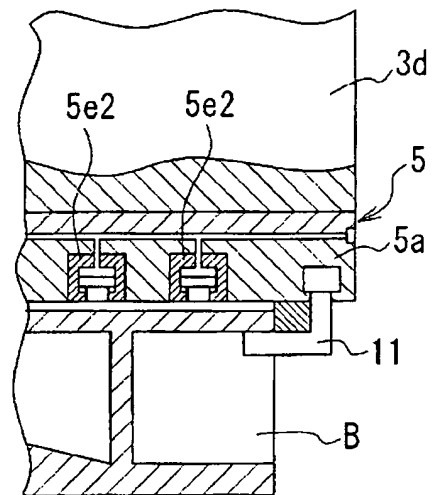


FIG. 24-B

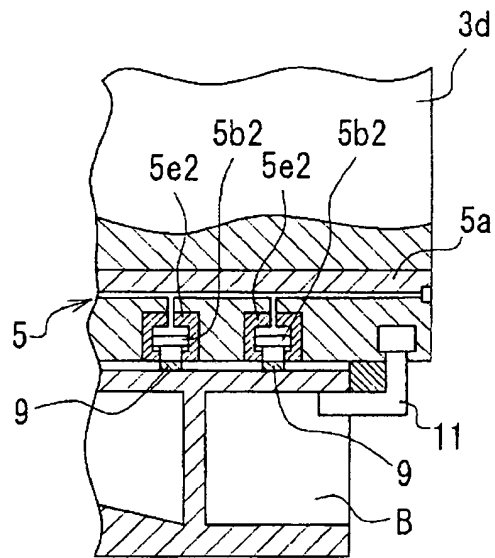


FIG. 25

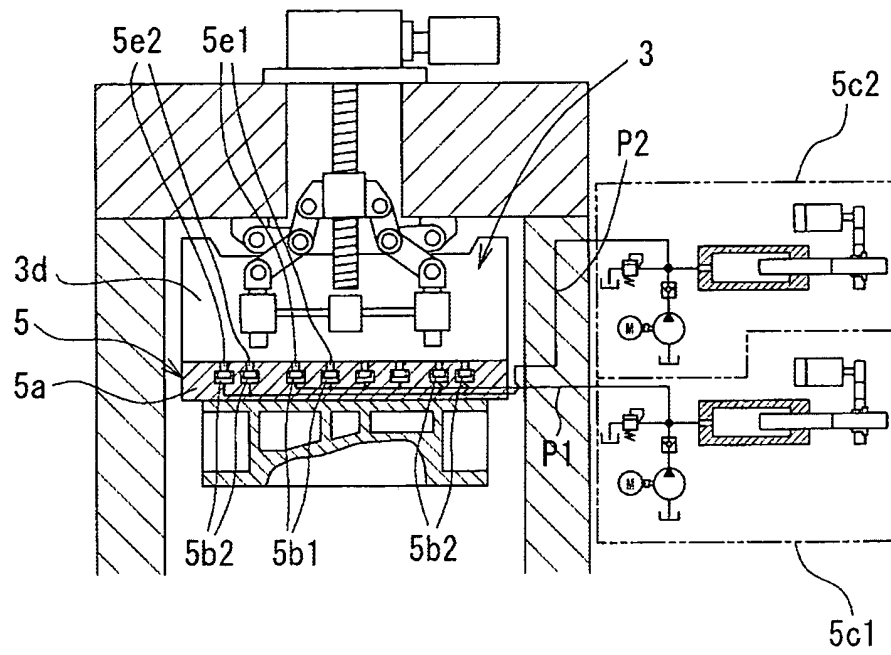
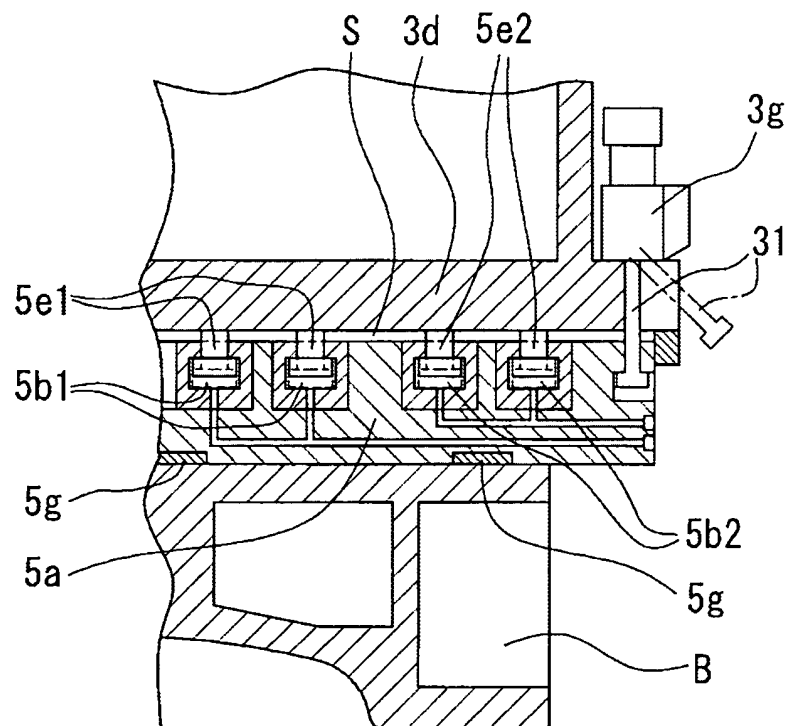


FIG. 26



RESUMO

Patente de Invenção: "**PRENSA DE ACIONAMENTO INFERIOR**".

5 A presente invenção refere-se a uma prensa de ação única de acionamento inferior capaz de economizar energia, poupar espaço, e realizar uma conformabilidade com alta precisão de maneira bem balanceada. Particularmente, proporciona-se uma prensa capaz de encurtar um curso de con-

10 formação, reduzir a altura total, corrigir exatamente a deflexão do cursor ou matrizes com a finalidade de aperfeiçoar a adesão das matrizes a uma peça de trabalho, e realizar equalização por pressão de um retentor de ondulação.

15 Uma prensa de acionamento inferior inclui uma unidade de prensa de conformação que por sua vez inclui uma matriz inferior localizada no interior de um retentor anular de ondulação fixadamente disposto sobre um leito, e um mecanismo de acionamento disposto no interior do leito para erguer ou rebaixa um cursor que sustenta a matriz inferior, um cursor ergui-

20 do ou rebaixado por um mecanismo de acionamento carregado no lado de uma coroa, uma unidade de prensa de retenção de matriz que inclui uma matriz superior dotada de uma parte de fixação de aperta uma peça de trabalho em cooperação com o retentor de ondulação em sua borda periférica, e um dispositivo que aplica uma força de prensagem à matriz superior por trás após o último estágio de descida do cursor da unidade de prensa de

retenção de matriz e à matriz superior para aperfeiçoamentos na precisão de conformação.