



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

(11) BR 112018010151-6 B1



(22) Data do Depósito: 10/11/2016

(45) Data de Concessão: 28/06/2022

(54) Título: PRENSA COM O PERCURSO CONTROLADO TENDO UM BLOCO CORREDIÇÃO

(51) Int.Cl.: B30B 1/26; B30B 15/06.

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2015 DE 102015222994.7; 20/11/2015 DE 102015222995.5.

(73) Titular(es): SMS GROUP GMBH.

(72) Inventor(es): WILHELM KRIEGER; DIETER FUCHSHOFEN; NORBERT GOBER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2016077224 de 10/11/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/084953 de 26/05/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/05/2018

(57) Resumo: A presente invenção se refere a uma prensa com o percurso controlado, compreendendo pelo menos um eixo motor (1), tendo um dispositivo de arrasto (4) que é excêntrico em relação a um eixo geométrico (W) do eixo motor e um bloco corrediço (5), sendo o bloco corrediço (5) acionado pelo dispositivo de arrasto (4) para executar um movimento acionado forçado, sendo durante a execução de um curso de compressão, o bloco corrediço (5) guiado em pelo menos uma superfície de deslizamento (5a) do lado da compressão em relação a uma superfície do lado da compressão de um guia de deslizamento (7), tendo o bloco corrediço (5) uma superfície de deslizamento (5b) do lado da tração oposta à superfície de deslizamento (5a) do lado da compressão, que é guiado sobre a superfície do guia de deslizamento do lado da tração, tendo a superfície de deslizamento (5a) do lado da compressão no bloco corrediço (5) uma curvatura côncava ou convexa, tendo a superfície de deslizamento (5b) do lado de tração do bloco corrediço (5) uma outra curvatura respectiva côncava ou convexa.

PRENSA COM O PERCURSO CONTROLADO TENDO UM BLOCO CORREDIÇÃO

[001] A presente invenção se refere a uma prensa com o percurso controlado de acordo com o sentido geral da reivindicação 1.

[002] DE-OS-1 627 435 descreve uma prensa de forja, em que um excêntrico de um eixo motor engata em uma abertura de um bloco corrediço. O bloco corrediço se apoia com uma face superior convexa assim como com uma face inferior convexa respectivamente contra uma superfície com um formato correspondentemente côncavo de uma corrediça. O bloco corrediço oscila no decorrer de uma rotação do eixo motor ao redor de um eixo de oscilação que se estende através de uma região inferior do bloco corrediço.

[003] WO 2007/091935 A1 descreve um acionamento para uma prensa em que um primeiro motor aciona um volante acoplável com a prensa, sendo previsto, além disso, um segundo motor para acionar a prensa.

[004] O objetivo da presente invenção consiste em propor uma prensa com o percurso controlado, em que um acionamento exige pouco espaço de construção.

[005] Para uma prensa com o percurso controlado do tipo citado acima, este objetivo é atingido de acordo com a presente invenção com a parte característica da reivindicação 1.

[006] Uma configuração deste tipo de acionamento da prensa permite uma construção especialmente baixa do acionamento, podendo se empregar, por exemplo, diâmetros relativamente pequenos do volante. Isto permite uma combinação ideal com uma transmissão de forças por meio de um bloco corrediço, uma vez que tais transmissões de força

também podem ser realizadas com alturas de construção mínimas.

[007] O primeiro motor serve essencialmente para acionar o volante e para retransmitir, pelo menos parcialmente, a energia extraída do volante. O segundo motor serve essencialmente para acelerar e/ou para desacelerar o eixo motor desacoplado do volante em um estado desacoplado do volante. Além disso, o segundo motor serve para, mesmo no estado acoplado introduzir uma energia de acionamento adicional. A energia de desaceleração que ocorre durante uma desaceleração pode ser conduzida em uma configuração especial através de um inversor para o primeiro motor. Como motores de acordo com a presente invenção pressupõem-se sempre motores elétricos.

[008] Um bloco corrediço, dentro do contexto da presente invenção, pressupõe um elemento móvel conduzido de modo forçado contra uma superfície corrediça. A superfície corrediça compreende especialmente a superfície do lado da compressão e a superfície do lado da tração para a condução do bloco corrediço.

[009] Um dispositivo de arrasto, dentro do contexto da presente invenção, pressupõe, por exemplo, um excêntrico ou um pino da manivela. Quando se deseja uma grande transmissão de forças é preferível que o dispositivo de arrasto consista em um excêntrico do eixo motor, que gira, por exemplo, em um movimento circular, dentro de uma abertura do bloco corrediço.

[0010] Uma corrediça, dentro do contexto da presente invenção, pressupõe um componente móvel da prensa, que absorve do bloco corrediço uma pressão operacional durante

um curso de prensa ou de um processo de deformação e a transmite adiante. A corrediça pode ser projetada em princípio como um componente solidário com um martelo da prensa. Em outras modalidades, no entanto, pode ser prevista também uma outra engrenagem de qualquer tipo de construção, um desvio de cunha, por exemplo, entre a corrediça e o martelo. A corrediça tem, de preferência, na região da tomada de força, na direção da prensagem, uma peça de compressão que apresenta propriedades otimizadas de material para o apoio contra o bloco corrediço.

[0011] Uma prensa dentro do contexto da presente invenção se refere em geral a uma prensa para o forjamento, estampagem, embutimento ou para aquele outro processo de deformação para o qual são empregados prensas com o percurso controlado.

[0012] Em um aperfeiçoamento preferido, o acoplamento em uma operação normal é fechado quando uma velocidade de entrada e uma velocidade de saída no acoplamento são pelo menos aproximadamente iguais, produzindo-se uma equalização das velocidades através de um controle direcionado do segundo motor. Isto permite uma redução considerável do desgaste do acoplamento.

[0013] Visando uma forma de construção que ocupe pouco espaço, o primeiro motor e o volante podem ser dispostos coaxialmente um em relação ao outro. É preferível, neste caso, se incorporar os mesmos em forma de uma unidade de construção formando um motor de volante. Tal motor de volante dispensa vantajosamente uma transmissão de correias extensa, além de consoles adicionais para o motor. Em uma outra modalidade possível, o motor e o volante são

dispostos coaxialmente e são ligados entre si através de uma engrenagem, de preferência, uma engrenagem planetária, de modo que, dependendo das exigências, podem também ser realizadas conversões. Isto pode permitir volantes de massas muito pequenas.

[0014] Em geral é vantajoso que o volante seja acoplado com o eixo motor sem conversão, sendo então o volante disposto no eixo motor especialmente concentricamente. Tal modo de construção simples, sem uma engrenagem intermediária, pode ser incorporado com vantagem, se o volante puder ser projetado tendo um diâmetro suficientemente pequeno. Isto novamente é permitido através da concepção de acionamento de acordo com a presente invenção.

[0015] Para se evitar engrenagens dispendiosas e visando um modo de construção compacto, no caso de uma modalidade preferida, o segundo motor é projetado em forma de um motor de torque concentricamente disposto no eixo motor. Como um motor de torque pressupõe-se, dentro do contexto da invenção, em geral, um motor com alto nível de torque, de alto número de polos, que em geral gira através de um eixo oco. Os motores de torque apresentam, além disso, já a partir do ponto morto um binário alto.

[0016] Pode ser previsto de modo especialmente vantajoso um freio do eixo motor, concentricamente ao motor de torque e em sobreposição com o motor de torque na direção axial. Neste caso o freio pode ser disposto especialmente na região de um eixo oco do motor de torque, para também utilizar este espaço de construção. No caso do freio pode se tratar de um freio mecânico para a produção

de calor de atrito ou também de um freio elétrico de recuperação.

[0017] No caso do freio, pode se tratar de um freio de interrupção para se determinar com segurança o ponto morto durante a paralisação da prensa. Pode se tratar de modo especialmente preferido de um freio carregado por mola, que se abre pneumáticamente e pode ser fechado hidráulica e/ou eletromagneticamente.

[0018] Em geral é previsto com vantagem que o eixo motor, a partir de uma posição inicial de repouso, através de um curso de pressão e até uma posição de parada de repouso gire de um ângulo de rotação de mais de 360°. Trata-se de preferência, de um ângulo de rotação entre 370° e 450°. Isto permite um trajeto de aceleração maior antes do processo de compressão propriamente dito ou de um trajeto de frenagem maior depois do processo de prensagem propriamente dito, de modo que os motores e freios correspondentes possam ser dimensionados correspondentemente menores. Isto se aplica especialmente ao segundo motor.

[0019] Como um todo, no caso do acionamento descrito acima é possível um alto rendimento. Deste modo, com o tempo de carregamento dado pode ser novamente carregada uma maior queda de velocidade. Uma queda de velocidade maior admissível permite um pequeno volante, o que é vantajoso.

[0020] Para se evitar contaminações de uma área de trabalho com graxa, pode ser vantajosamente previsto que um ponto de mancal principal do eixo motor seja lubrificado com um óleo circulante.

[0021] Em uma modalidade em geral preferida da presente

invenção é previsto se fazer com que a superfície de deslizamento do lado da compressão no bloco correção e/ou a superfície de deslizamento do lado de tração do bloco correção seja projetada reta. Com a configuração reta de uma superfície de deslizamento do lado da compressão ou das duas superfícies de deslizamento do lado da compressão, é possível se obter uma execução simples do bloco correção.

[0022] Em uma modalidade em geral preferida da presente invenção é previsto se fazer com que a superfície de deslizamento do lado da compressão no bloco correção apresente uma curvatura côncava ou convexa, apresentando a superfície de deslizamento do bloco correção do lado da tração uma outra curvatura respectivamente, côncava ou convexa. Através da configuração côncava ou convexa da superfície de deslizamento do lado da compressão pode ser obtida de modo simples uma transferência de forças através do bloco correção, que corresponde a um mecanismo de manivela deslizante. Do mesmo modo, é obtida uma grande superfície de apoio na região da superfície de deslizamento, de modo que pode ser atingida de modo simples um projeto para grandes forças de compressão. Como um todo deste modo há uma curva força-percurso otimizada.

[0023] A curvatura côncava do lado da compressão e a curvatura convexa do lado da tração podem ser especialmente projetadas de forma circular. As curvaturas são de preferência concêntricas e dispostas ao redor do mesmo ponto através do qual também se estende um eixo de oscilação do bloco correção. As duas superfícies de deslizamento formam no caso superfícies de correção de um mecanismo de correção que conduzem de modo forçado o bloco

corrediço.

[0024] Em uma primeira variante da presente invenção o bloco corrediço tem do lado da compressão a superfície côncava e do lado da tração a superfície convexa. Isto corresponde à cinemática de um mecanismo de manivela deslizante em que o ponto morto de um curso operacional ou processo de compressão se encontra em uma posição distendida do mecanismo de manivela deslizante.

[0025] No caso de uma segunda variante da presente invenção o bloco corrediço tem do lado da compressão a superfície de deslizamento convexa e do lado da tração a superfície de deslizamento côncava. Isto corresponde à cinemática de um mecanismo de manivela deslizante, em que o ponto morto de um curso operacional ou de um processo de compressão se encontra em uma posição de sobreposição com o mecanismo de manivela deslizante.

[0026] Com o tipo de construção de acordo com a presente invenção de uma prensa com o percurso controlado, é possibilitada uma altura de construção em geral baixa. Isto conduz a comprimentos de mola mais curtos de bases, martelos e/ou corrediças da prensa. Deste modo fica melhorada a rigidez em comparação com prensas de excêntrico convencionais tendo bases do mesmo tipo de construção.

[0027] Com o tipo de construção de acordo com a presente invenção, obtém-se ainda que, com uma altura de construção dada da prensa, fica possibilitado um comprimento especialmente grande de uma unidade rígida constituída por corrediça e martelo. Isto permite uma boa condução lateral do martelo, mais exatamente da unidade rígida, mesmo com grandes forças de prensagem.

[0028] Em geral é previsto vantajosamente que o bloco corrediço execute um movimento de oscilação ao redor de um eixo de oscilação, encontrando-se o eixo de oscilação fora do bloco corrediço. Geralmente é preferido que o eixo de oscilação seja disposto de modo estacionário em relação à corrediça. Pressupondo-se uma condução forçada linear da corrediça, o bloco corrediço produz então em relação ao eixo de oscilação, mais exatamente em relação à corrediça, uma transmissão de movimento à maneira de um mecanismo de manivela de deslizamento. Dentro do contexto da presente invenção, dependendo das exigências, pode-se cogitar ainda numa outra condução forçada da corrediça, de modo que a cinemática de um mecanismo de manivela deslizante seja somente uma das diferentes transmissões de movimento possíveis. A presente invenção não é limitada às variantes concretas descritas de mecanismos de manivelas deslizantes.

[0029] Em um aperfeiçoamento preferido é, neste caso, previsto que o dispositivo de arrasto se desloque ao redor de um eixo de excêntrico dentro do bloco corrediço, apresentando o eixo de excêntrico uma distância R em relação ao eixo geométrico do eixo motor, apresentando o eixo do excêntrico uma distância L do eixo de oscilação, e sendo: $L:R \geq 4$, Além disso, é especialmente preferido: $12 \geq L:R \geq 5$. Deste modo, no caso da condução linear da corrediça, as dimensões R e L significam as dimensões que caracterizam as hastes de impulsão de um mecanismo de manivela deslizante análogo, e o quociente $R:L$ corresponde, tal como no caso de um mecanismo de manivela análogo, à relação Λ entre hastes de impulsão (isto é, $L:R = 1/\Lambda$). Tal projeto do mecanismo da prensa de acordo com

a presente invenção permite uma relação alta entre uma força de prensagem que atua na direção da condução da peça de compressão e uma força normal atuando perpendicularmente a ela. Uma certa força normal neste caso é desejável para garantir um bom apoio da corrediça e/ou do martelo contra uma guia lateral. A combinação com o emprego de um bloco corrediça possibilita uma grande relação inversa $1/\Lambda$ entre hastes de impulsão, sem que deva ser aumentada uma altura de construção da prensa. Com as características citadas acima, mesmo com pequenas alturas de construção e com uma boa rigidez correspondente, podem ser obtidos tempos de compressão (parâmetro: Λ) como os obtidos com hastes de impulsão no caso de prensas de excêntrico convencionais.

[0030] Na primeira variante, tal como na posição de distensão de um mecanismo de manivela de deslizamento, o eixo de oscilação se encontra, no tocante ao eixo geométrico do eixo motor, do lado da direção da compressão. Deste modo, com um tempo de circulação igual, o tempo de compressão é igual ao que se tem com prensas convencionais com haste de impulsão. Na segunda variante, de modo análogo à posição de sobreposição de um mecanismo de manivela de deslizamento, o eixo de oscilação se encontra do lado da direção de tração em relação ao eixo geométrico do eixo motor. Neste caso, com um mesmo tempo de circulação, o tempo de compressão é superior ao do caso de prensas convencionais com haste de impulsão, o que, no entanto, em processos de deformação especiais, ou com materiais especiais, pode representar uma vantagem.

[0031] Em um aperfeiçoamento geralmente preferido da

presente invenção, é disposto, entre o dispositivo de arrasto e o bloco corrediço, um elemento de ajuste, de preferência na forma de um anel de excêntrico rotativo ajustável. Tal elemento de ajuste pode ser empregado, por exemplo, para regular a altura de um martelo.

[0032] Em uma modalidade preferida da presente invenção, a corrediça é deslocada durante o curso de compressão essencialmente em uma linha com um martelo da prensa. Isto corresponde a uma transferência linear e direta da força de compressão.

[0033] Em uma modalidade alternativa de uma prensa de acordo com a presente invenção, entre a corrediça e um martelo da prensa ocorre um desvio de forças. O desvio de forças pode se produzir, de preferência, por meio de uma cunha. Deste modo podem ser combinadas as vantagens gerais de uma prensa de cunha com as vantagens de uma prensa de acordo com a presente invenção.

[0034] Em um aperfeiçoamento geralmente vantajoso da presente invenção é previsto um mecanismo de ejeção incorporado de modo estacionário em relação à corrediça, tendo um ejetor deslocável contra a corrediça e atuando sobre uma peça de trabalho, sendo o mecanismo de ejeção acionado pelo movimento do bloco corrediço. Isto permite uma ejeção simples e efetiva de uma peça de trabalho depois de um processo de prensagem. É especialmente preferido um tal mecanismo de ejeção combinado com um bloco corrediço da segunda modalidade, em que se encontra do lado da compressão uma superfície de deslizamento convexa. Isto significa, com um dimensionamento normalmente igual, um percurso maior do bloco corrediço na região da superfície

de deslizamento do lado da compressão, o que permite uma transferência simples e efetiva do movimento para o ejetor. O acionamento do ejetor pode se produzir, por exemplo, através de uma rampa, um ressalto ou de uma estrutura semelhante, formada no bloco corrediço, e que aciona o ejetor, contra a força de uma mola de reajuste, ao ser atingida uma posição adequada do eixo motor.

[0035] Em um projeto de detalhe preferido pode ser disposto entre o bloco corrediço e o ejetor uma engrenagem, de modo que a força e o processo do movimento do ejetor sejam ainda mais otimizados. No caso da engrenagem pode se tratar especialmente de uma engrenagem de direção, uma alavanca de desvio ou semelhante.

[0036] Outras vantagens e características serão evidentes a partir das modalidades exemplares descritas a seguir, assim como das reivindicações dependentes.

[0037] A seguir serão descritas com mais detalhes modalidades exemplares da presente invenção, fazendo-se referência aos desenhos apensos.

[0038] A Figura 1 mostra uma vista em seção esquemática de uma primeira modalidade exemplar de uma prensa com o percurso controlado de acordo com a presente invenção, estendendo-se o plano da seção paralelo a um eixo motor.

[0039] A Figura 2 mostra a prensa da Figura 1 em uma vista em seção com um plano de seção estendendo-se perpendicularmente ao eixo motor ao longo da linha I-I.

[0040] A Figura 3 mostra uma vista em seção tirada pela linha II-II da prensa da Figura 1 com um elemento de ajuste.

[0041] A Figura 4 mostra um esboço de um acionamento de

bloco correção como detalhe da prensa da Figura 1.

[0042] A Figura 5 mostra um esboço de uma segunda modalidade exemplar da presente invenção com um acionamento de bloco correção e com um acionamento de cunha com ele combinado.

[0043] A Figura 6 mostra um esboço de uma terceira modalidade exemplar da presente invenção, em que ocorre uma outra variante do bloco correção com uma superfície de deslizamento convexa do lado da compressão.

[0044] A Figura 7 mostra um esboço de uma quarta modalidade exemplar, em que um mecanismo de ejeção é acoplado a um acionamento do bloco correção.

[0045] A Figura 8 mostra um esboço de uma quinta modalidade exemplar, em que um mecanismo de ejeção compreende uma engrenagem.

[0046] A prensa com o percurso controlado de acordo com a presente invenção, de acordo com a modalidade exemplar da Figura 1, compreende um eixo motor 1, tendo um eixo geométrico W, e que é montado de modo rotativo sobre dois mancais principais 2 contra uma armação de prensa 3. Os mancais principais 2 apresentam, de preferência, uma lubrificação de óleo circulante.

[0047] Entre os mancais principais 2, o eixo motor 1 apresenta um dispositivo de arrasto excêntrico na forma de um excêntrico 4. O excêntrico 4 com uma seção transversal circular tem um eixo de excêntrico e, que é deslocado em relação ao eixo geométrico W do eixo motor de uma distância radial R.

[0048] O excêntrico 4 engrena em um bloco correção 5 dentro de um furo 6 correspondendo ao diâmetro do

excêntrico. Por motivos de montagem o bloco correção é neste caso construído de muitas partes.

[0049] O bloco correção 5 por seu lado é conduzido em uma correção 7. A correção 7 é projetada em forma de uma carcaça que se desloca em relação à armação de prensa 3. A correção 7 compreende de um lado de compressão uma peça de compressão 8, na qual é projetada uma superfície de deslizamento 8a do lado da compressão. Em um lado oposto ao bloco correção é projetada contra a correção uma superfície de deslizamento do lado da tração 7a.

[0050] O bloco correção 5 tem do lado da compressão uma superfície de deslizamento 5a, apoiando-se esta superfície de deslizamento contra a superfície de deslizamento 8a da peça de compressão 8, assim como contra uma superfície de deslizamento 5b que se apoia do lado da tração contra a superfície de deslizamento 7a da correção 7.

[0051] A superfície de deslizamento 5a do lado da compressão tem no bloco correção um formato côncavo. A superfície de deslizamento 5b do lado da tração tem no bloco correção 5 um formato convexo. As superfícies de deslizamento 5a, 5b, 7a, 8a são sempre formadas em forma de segmentos de uma superfície de manto de cilindro, estendendo-se o eixo de cilindro paralelamente ao eixo geométrico W do eixo motor. As superfícies de deslizamento 5a, 5b, 7a, 8a se estendem neste caso concentricamente ao redor de um eixo de oscilação P do bloco correção 5 paralelo ao eixo geométrico W do eixo motor. Em outras palavras, os eixos de cilindro das superfícies de manto de cilindro, para as quais as superfícies de deslizamento 5a,

5b, 7a, 8a formam respectivamente segmentos, coincidem com o eixo de oscilação P.

[0052] O eixo de oscilação P se encontra, portanto, na primeira variante do bloco corrediço descrita no presente documento, do lado da compressão e fora do bloco corrediço, uma vez que a superfície de deslizamento 5a do bloco corrediço 5 do lado da compressão tem o formato côncavo. Para o bloco corrediço 5, durante a rotação do eixo motor 1, resulta um movimento oscilante conduzido forçado ao redor do eixo de oscilação P.

[0053] O eixo de oscilação P se estende estacionário em relação à corrediça 7, mais exatamente à peça de compressão 8. A corrediça 7 e a peça de compressão 8 nela prevista são recebidas sobre guias laterais 9, nas quais eles podem ser deslocados linearmente na direção perpendicular ao eixo geométrico W do eixo motor. Através de um movimento descendente em relação à ilustração na Figura 2 é executado um curso de prensagem, em que a força de acionamento do eixo motor é exercida através do bloco corrediço 5 sobre a peça de compressão 8. Depois de um ponto morto inferior do movimento, a força de acionamento do eixo motor 1 atua sobre a superfície de deslizamento do lado de tração 7a da corrediça 7 através do bloco corrediço 5, de modo que a corrediça 7 e a peça de compressão 8 são trazidas de volta contra a direção do curso de prensagem.

[0054] Em um lado inferior da corrediça 7 são dispostos dispositivos tensores 7b, com os quais podem ser fixados um martelo da prensa e/ou um porta-ferramenta e/ou um ferramenta. Estes executam movimentos correspondentemente idênticos aos da corrediça 7, mais exatamente da peça de

compressão 8.

[0055] Através das guias 9, a corredeia 7, mais exatamente a peça de compressão 8, (ou um martelo ou ferramenta da prensa) executam um movimento análogo ao de uma engrenagem de manivela deslizante. Como exemplo de um mecanismo de manivela deslizante, temos a transferência de movimento entre um êmbolo e um eixo da manivela em um motor de combustão interna convencional.

[0056] Além disso, as dimensões características para o movimento são a distância radial R por um lado, assim como a distância L entre o eixo de oscilação P e o eixo de excêntrico E. A relação R:L corresponde no caso do acionamento de manivela deslizante convencional à relação Lambda entre hastes de impulsão. Com uma velocidade angular constante do eixo motor 1 ocorre uma velocidade de martelo máxima quando R e L formam entre si um ângulo reto.

[0057] No presente exemplo, o ponto morto do curso operacional corresponde neste caso a uma posição distendida de um mecanismo de manivela deslizante análogo. Isto é, os trechos R e L no ponto mais baixo da ferramenta se estendem colinearmente, um atrás do outro. O ponto morto do curso operacional é também denominado ponto morto inferior.

[0058] Ao contrário de um impulso sinusoidal puro (horizontalmente no bloco corredeia deslizando dentro da corredeia com uma superfície de deslizamento do lado da compressão plana, por exemplo) ocorre uma velocidade de martelo máxima somente depois de 90° após o OT (ponto morto superior).

[0059] No presente caso é usado o valor inverso $1/\text{Lambda} = L:R$, para otimizar o acionamento da prensa de

acordo com a presente invenção. Foi determinado que uma prensa de forja, no tocante às exigências do processo de movimento, como também de forças de compressão que incidem sobre as guias laterais 9, pode ser projetada de modo especialmente vantajoso tendo uma relação L:R na faixa de 8. Geralmente, a proporção deve ser $4 \leq L:R$. Particularmente é preferido aplicar-se $5 \leq L:R \leq 12$.

[0060] Tais relações inversas entre hastes de impulsão relativamente grandes têm no caso da presente prensa praticamente nenhum efeito sobre a altura de construção, uma vez que a posição do eixo de oscilação P é definida somente pelo movimento do bloco corrediço e nesta posição não é necessário nenhum eixo concreto mais exatamente nenhum suporte concreto.

[0061] A montagem e o movimento do bloco corrediço descritos acima são explicados mais minuciosamente na Figura 4. São ainda assinalados os vetores de força F_s , F_p e F_n , que têm os seguintes significados:

[0062] F_s é a força de compressão total exercida pelo bloco corrediço 5. F_s se estende em uma linha reta, que se estende perpendicularmente através do eixo de excêntrico E e do eixo de oscilação P.

[0063] F_p é a fração da força de F_s , que atua na direção do curso da prensa, mais exatamente sobre a peça de trabalho. No caso do tipo de construção concreto da prensa de acordo com a Figura 1, trata-se da fração de força vertical.

[0064] F_n é a fração de força de F_s , que é perpendicular a F_p e é também perpendicular às guias 9, mais exatamente perpendicular à direção do curso de

prensagem. Através de F_n é determinado essencialmente o comportamento dos componentes móveis nas guias 9.

[0065] Um ângulo respectivo WF entre F_p e F_s é a expressão do ângulo de manivela e da relação L:R. Devido à relação L:R selecionado, o ângulo WF no presente exemplo de uma prensa é relativamente pequeno.

[0066] A seguir será descrito um acionamento de uma prensa de acordo com a presente invenção.

[0067] Um acionamento do eixo motor 1 compreende um primeiro motor 10, um volante 11 acionável através do primeiro motor e um segundo motor 12. O volante 11 é acoplável ao eixo motor 1 de modo liberável através de um acoplamento 13. O segundo motor 12 aciona diretamente o eixo motor 1. No caso de um tipo de funcionamento possível, ocorre um retardamento, mais exatamente uma frenagem, neste acionamento especialmente não por meio de um freio, mas através do segundo motor 12.

[0068] Neste caso, o volante 11 e o primeiro motor 10 são combinados formando uma unidade construtiva na forma de um motor de volante 14. Neste caso o primeiro motor 10 e o volante são dispostos coaxialmente entre si e coaxiais com o eixo geométrico W do eixo motor 1. O motor 10 e o volante 11 estão diretamente ligados entre si. Não ocorre neste caso nenhuma conversão, tal como por meio de uma engrenagem ou de uma correia de transmissão, por exemplo. Em outras modalidades não ilustradas, pode ser prevista uma conversão entre o volante e o primeiro motor, por meio de uma engrenagem planetária, por exemplo.

[0069] O acoplamento 13 é disposto diretamente no motor de volante 14 e se encontra também em um posicionamento

concêntrico, mais exatamente coaxial ao eixo geométrico W do eixo motor. O motor de volante 14 e o acoplamento 13 são dispostos na mesma das duas extremidades do eixo motor 1.

[0070] O segundo motor 12 é disposto na segunda extremidade, oposta à dos mancais principais 2, do eixo motor 1. O segundo motor 12 é também posicionado coaxialmente ao eixo geométrico W do eixo motor 1. Ele impulsiona o eixo motor diretamente e sem conversão. Para tal fim, o segundo motor 12 é projetado como um motor de torque. O segundo motor tem, portanto, um binário elevado, logo a partir do ponto morto.

[0071] Um freio 15 do acionamento é posicionado concentricamente ao segundo motor 12 e em sobreposição na direção axial. O freio é posicionado especialmente predominantemente em um eixo oco do segundo motor 12, sendo este espaço utilizado de modo ótimo para a construção. O eixo motor 1 pode ser freado, quando exigido por uma carga elevada e/ou ser parado por meio do freio 15 apoiado contra a armação da prensa. O freio pode ser projetado em forma de um freio de recuperação elétrico e/ou como um freio mecânico gerando calor de fricção. No presente caso o freio 15 é, de preferência, sujeitado por mola e serve no tipo de funcionamento possível como elemento de segurança durante o estado parado da prensa. Ele pode ser ativado pneumaticamente e ser desativado hidráulica e/ou eletromagneticamente, respectivamente.

[0072] A vista da Figura 2 mostra especialmente com clareza que o volante 11 apresenta um diâmetro suficientemente pequeno para não estar em sobreposição em altura com a área de trabalho 16 da prensa. Isto permite um

acesso ótimo à área de trabalho 16.

[0073] O acionamento descrito acima funciona do seguinte modo:

Em geral o volante 11 é mantido, por meio do primeiro motor 10, permanentemente a uma velocidade desejada. O segundo motor 12 serve para acelerar o eixo motor 1 antes de um processo de prensagem de uma posição inicial de repouso para uma velocidade igual à velocidade do volante ou pelo menos aproximadamente igual, enquanto o acoplamento 13 ainda está desacoplado. Com uma diferença de velocidade suficientemente pequena, o acoplamento 13 é então acoplado, mais exatamente fechado, de modo que se produz um atrito convenientemente pequeno, ou mesmo nenhum, que possa causar um desgaste no acoplamento. É conveniente que o acoplamento tenha dimensões relativamente pequenas.

[0074] Através do curso da prensa ou processo de deformação de uma peça de trabalho que se segue, o eixo motor 1 é freado e remove-se a energia ao volante. Simultaneamente, o primeiro motor 10 e o segundo motor 12 funcionam em conjunto com uma carga mais elevada, para compensar, pelo menos parcialmente, a remoção da energia. Deste modo o volante tem dimensões relativamente pequenas.

[0075] Depois do curso de prensagem, ou do processo de deformação, o eixo motriz 1 é novamente desacoplado do volante 11. Com o auxílio do freio 15, eventualmente também por inversão do segundo motor 12, o eixo motor 1 é levado a uma parada.

[0076] É especialmente preferido que um comando eletrônico da prensa seja de tal modo projetado, que o eixo motor, a partir da posição inicial de repouso, através do

curso de compressão/processo de deformação, e até a posição parada de repouso percorra um ângulo de rotação superior a 360°. O ângulo de rotação se encontra, de preferência, entre 370° e 450°.

[0077] No presente exemplo, o ângulo de rotação tem aproximadamente 390°. Para tal fim, o eixo de acionamento é primeiro girado para trás por uma aceleração na direção de trabalho pelo segundo motor 12 em cerca de 30° contra a direção de trabalho, conseqüentemente 30° antes do ponto morto superior. Isso não produz nenhuma colisão nem causa prejuízo à área de trabalho 16, mas aumenta significativamente o ângulo de aceleração disponível para a rotação subsequente do eixo motor na direção de trabalho. Deste modo, o segundo motor 12 pode ser projetado relativamente pequeno.

[0078] A Figura 3 mostra a prensa da Figura 1 em uma vista em seção com um plano de seção II-II que se estende perpendicularmente ao eixo motor. É previsto um elemento de ajuste 17 adicional, por meio do qual pode ser alterada de modo regulável a altura do bloco correção 5. Esta regulagem pode se produzir durante um funcionamento. Com um modo de funcionamento possível, a regulagem entre dois cursos consecutivos pode ser produzida gradualmente.

[0079] O elemento de ajuste 17 compreende um anel de excêntrico 18, que é disposto entre o furo 6 no bloco correção 5 e o excêntrico 4 do eixo motor 1. O anel excêntrico 18 pode ser girado no seu assento através de um atuador 19, de modo que o furo que acolhe o excêntrico 4 altera a sua posição em relação ao bloco correção 5.

[0080] A Figura 2 mostra um mordente 17a do elemento de

ajuste 17. O mordente 17a pode ser aberto hidraulicamente. O fechamento do mordente 17a pode se produzir hidráulica ou mecanicamente (com reten o automática) ou de modo hidráulico e mecânico combinados.

[0081] A Figura 5 mostra uma segunda modalidade de uma prensa de acordo com a presente inven o. Neste caso um martelo e/ou ferramenta da prensa não   direta e linearmente impelido através da corrediça 7. Em vez disso entre a peça de compressão e o martelo da prensa   previsto um inversor de força. No presente caso o desvio de forças se produz por meio de uma cunha 20, que   impelida contra uma superfície de sustenta o 21 fixada   arma o e inclinada em rela o   dire o do curso de compressão. A cunha 20   neste caso firmemente ligada   corrediça 7. Um martelo 22 da prensa se apoia de modo deslocável contra uma face da cunha 20 oposta   superfície de sustenta o 21.

[0082] Se for desejável se aplicar uma analogia a um mecanismo de manivela deslizante simples, deve ser levado em conta que o eixo de oscila o P durante a transferência de movimento   deslocado paralelamente   superfície de sustenta o 21. Conseqentemente, o curso de prensa HP   observado estendendo-se dentro do contexto da presente inven o na dire o deste deslocamento.

[0083] Conseqentemente, o movimento HS do martelo 22 da prensa no presente caso   desviado de 120  em rela o ao curso de compressão HP da corrediça 7. Com um tal impulso em cunha pode ser obtida uma distribui o especialmente uniforme de forças por toda a largura do martelo.

[0084] Com referência a uma configura o do acionamento da prensa assim como a uma configura o e transferência de

movimento do bloco correção, a segunda modalidade exemplar não apresenta nenhuma alteração em relação ao exemplo da Figura 1.

[0085] Na modalidade exemplar da presente invenção mostrada na Figura 6 o bloco correção é configurado de acordo com uma segunda variante. Neste caso, a superfície de deslizamento 5a do lado da compressão no bloco correção 5 tem o formato convexo, ao contrário do formato côncavo nos exemplos descritos até agora.

[0086] A superfície de deslizamento 5b do lado da tração no bloco correção 5 tem também um formato contrário ao dos exemplos precedentes, sendo, portanto, côncava. As superfícies de deslizamento correspondentes 7a, 8a na correção têm também a curvatura invertida. As superfícies de deslizamento 5a, 5b, 7a, 8a são, tal como no caso da primeira variante da Figura 4, são formadas respectivamente como recortes de uma superfície de manto cilíndrico, sendo os eixos dos cilindros paralelos ao eixo geométrico W do eixo motor. As superfícies de deslizamento 5a, 5b, 7a, 8a se estendem por sua vez concêntrica ao redor de um eixo de oscilação P do bloco correção 5 paralelo ao eixo geométrico W do eixo motor.

[0087] O eixo de oscilação P se encontra, portanto, também fora do bloco correção 5. Ao contrário do que ocorre com a primeira variante, o eixo de oscilação P na segunda variante se encontra do lado da tração no tocante ao bloco correção 5. Para o bloco correção 5 novamente resulta, durante a rotação do eixo motor 1, um movimento forçado de oscilação ao redor do eixo de oscilação P.

[0088] A segunda variante também corresponde a um

mecanismo de manivela deslizante análogo com as dimensões características L (distância entre o eixo de oscilação P e o eixo geométrico W do eixo motor) e R (a distância entre o eixo do excêntrico E e o eixo geométrico W do eixo motor). Ao contrário da primeira variante, o ponto morto do curso da prensa corresponde, no entanto, a uma posição de sobreposição de um mecanismo de manivela deslizante análoga. Isto significa que os trechos R e L no ponto mais baixo da ferramenta se encontram colinearmente e sobrepondo-se um ao outro.

[0089] É evidente que podem também ser representadas com uma configuração do bloco corrediço de acordo com a presente invenção outras cinemáticas, tais como, por exemplo, mecanismos de manivela deslizante excêntricas.

[0090] Na modalidade exemplar mostrada na Figura 7 é integrado à prensa um mecanismo de ejeção 23, que é atuado por meio do movimento do bloco corrediço. O mecanismo de ejeção compreende um ejedor 24 que corre de modo deslocável linearmente em uma guia do martelo 22 e que pode fazer ser comprimido na extremidade inferior do martelo contra uma peça de trabalho (não ilustrada).

[0091] O ejedor 24 é impelido contra a peça de trabalho depois do processo de prensagem por meio de uma condução mecânica forçada e extrai esta peça para fora de uma ferramenta (não ilustrada). Deste modo é possível de um modo simples se efetuar uma troca de ferramentas confiável.

[0092] A atuação do ejedor 24 se produz por meio de uma rampa 27 no bloco corrediço 5. A rampa 27 se apoia em uma cabeça 28 do ejedor 24 que neste caso é projetada em forma de esfera. O bloco corrediço executa o seu movimento de

oscilação ao redor do eixo de oscilação P, deslizando ao longo das superfícies de deslizamento do lado da compressão 5a, 8a. O ejetor 24 se encontra inicialmente em uma posição que é reajustada por meio de uma mola 29, posição esta na qual ele não comprime a peça de trabalho.

[0093] Depois de decorrido o curso de trabalho ou o processo de prensagem, a rampa 27 começa a aplicar pressão sobre a esfera 28 do ejetor 24. Na Figura 7 é mostrado aproximadamente o ponto inicial no tempo deste processo de ejeção, encontrando-se o bloco correção 5 na posição média e o martelo 22 em um ponto morto inferior.

[0094] Em seguida o bloco correção 5 continua se deslocando, na ilustração da Figura 7, para a esquerda e a rampa 27 desloca o ejetor 24 em relação ao martelo 22 ou à correção 7 e contra a peça de trabalho. O ejetor 24 executa então um movimento de um curso HA contra a força da mola 29.

[0095] Neste caso o mecanismo de ejeção é ilustrado, de acordo com a primeira variante do bloco correção 5, tendo uma superfície de deslizamento 5a côncava do lado da compressão. É especialmente preferido se o mecanismo de ejeção puder também ser combinado com a segunda variante do bloco correção 5 com a superfície de deslizamento 5a convexa do lado da compressão. Isto tem a vantagem de que o trajeto linear do bloco correção 5 ao longo da superfície de deslizamento 5a com um dimensionamento normalmente igual da prensa fica maior, o que permite que se projete a rampa 27 menos íngreme.

[0096] Através da interposição de um êmbolo hidráulico 25 com uma haste de êmbolo 26, pode ser aumentado o curso

HA do ejetor mecânico 23, 24. Isto significa que a grande força necessária para a ejeção é aplicada pelo ejetor mecânico com um pequeno curso HA. O êmbolo hidráulico aumenta o curso HA de um valor do curso HH. O êmbolo hidráulico 25 funciona através de uma válvula com atuador hidráulico 34.

[0097] No exemplo da Figura 8, é mostrado um aperfeiçoamento do mecanismo de ejeção 23 em que entre o bloco correção 5 e o ejetor 24 é disposta uma engrenagem 30.

[0098] Neste caso, a engrenagem 30 é projetada em forma de alavanca de desvio, que é montada em um mancal rotativo ou rolamento oscilante 31 na correção 7. O bloco correção 5 é ligado em um mancal giratório 32 com a alavanca de desvio, estando o ponto de rotação do mancal giratório 32 alinhado com a superfície de deslizamento 5a. O mancal giratório 32 pode ser projetado em forma de um rolamento com pino. O movimento oscilante da alavanca de desvio se produz então forçado por meio do rolamento com pino 32 através da guia de cartucho 33 disposta junto ao bloco correção 5.

[0099] Oposto ao mancal giratório 32 é projetada, contra a alavanca de desvio 30, uma rampa 27, que tal como no exemplo precedente engata no ejetor 24. Com o emprego da alavanca de desvio é especialmente possível se produzir uma rampa mais longa, para que se possa orientar melhor o ejetor 24.

[00100] É evidente que as características específicas das modalidades exemplares dadas acima podem ser combinadas entre si, dependendo das exigências.

Lista de símbolos de referência

- 1 Eixo motor
- 2 Mancais principais
- 3 Armação da prensa
- 4 Excêntrico (Dispositivo de Arrasto)
- 5 Bloco corrediço
 - 5a Superfície de deslizamento côncava no bloco corrediço do lado da compressão
 - 5b Superfície de deslizamento convexa do bloco corrediço do lado da tração
- 6 Furo no bloco corrediço
- 7 Corrediça
 - 7a Superfície de deslizamento na corrediça do lado da tração
 - 7b Dispositivo tensor
- 8 Peça de compressão da corrediça 7
 - 8a Superfície de deslizamento na peça de compressão do lado da compressão
- 9 Guias laterais
- 10 Primeiro motor
- 11 Volante
- 12 Segundo motor
- 13 Acoplamento
- 14 Motor de volante, unidade de construção formada pelo volante 11 e pelo motor 10
- 15 Freio
- 16 Área de trabalho
- 17 Elemento de ajuste
 - 17a Mordente do elemento de ajuste
- 18 Anel excêntrico

- 19 Atuador
- 20 Cunha
- 21 Superfície de sustentação
- 22 Martelo
- 23 Mecanismo de ejeção
- 24 Ejetor
- 25 Êmbolo hidráulico do ejeter
- 26 Haste de êmbolo do ejeter
- 27 Rampa para a orientação do ejeter
- 28 Cabeça do ejeter
- 29 Mola de reajuste do ejeter
- 30 Engrenagem, alavanca de desvio
- 31 Rolamento oscilante
- 32 Mancal giratório
- 33 Guia de cartucho
- 34 Válvula com atuador hidráulico
- W Eixo geométrico do eixo motor
- E Eixo do excêntrico
- P Eixo de oscilação do bloco correção
- R Distância radial entre W e E
- L Distância radial entre E e P
- Fs Força de compressão total
- Fp Fração da força na direção do curso de prensagem
- Fn Fração da força perpendicular ao curso de prensagem
- WF Ângulo entre Fs e Fp
- HP Curso da prensa
- HS Movimento do martelo
- HA Curso do ejeter (mecânico)
- HH Curso hidráulico
- S Movimento oscilante da alavanca de desvio

REIVINDICAÇÕES

1. Prensa com o percurso controlado, compreendendo:

pelo menos um eixo motor (1) tendo um dispositivo de arrasto (4) excêntrico em relação a um eixo geométrico (W) do eixo motor, e

um bloco corrediço (5), em que o bloco corrediço (5) é acionado pelo do dispositivo de arrasto (4) para executar um movimento guiado forçado,

em que o bloco corrediço (5), durante uma execução de um curso de prensa, é conduzido em pelo menos uma superfície de deslizamento (5a) do lado da compressão em relação uma superfície do lado da compressão de uma corrediça (7),

em que o bloco corrediço (5) tem uma superfície de deslizamento (5b) do lado da tração oposta à superfície de deslizamento (5a) do lado da compressão, que é conduzida em uma superfície do lado da tração da corrediça,

CARACTERIZADA pelo fato de que:

um acionamento do eixo motor compreende um primeiro motor (10), um volante (11) acionável através do primeiro motor e um segundo motor (12), em que o volante (11) é acoplado de modo liberável com o eixo motor (1) por meio de um acoplamento (13) e em que o eixo motor (1) é acionável através do segundo motor (12),

em que o segundo motor (12) é projetado com um motor de torque disposto coaxialmente com o eixo motor (1),

em que um freio (15) do eixo motor (1) é previsto coaxialmente com o segundo motor (12) e se sobrepondo na direção axial com o segundo motor (12), e

em que que o freio (15) está posicionado em um eixo oco

do segundo motor (12).

2. Prensa com o percurso controlado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o acoplamento (13) é fechado em um funcionamento normal quando uma velocidade de rotação no acoplamento (13) em um lado de entrada de acionamento e uma velocidade de rotação no acoplamento (13) em um lado de saída de acionamento são pelo menos iguais, em que uma equalização das velocidades de rotação é produzida através de um controle direcionado do segundo motor (12).

3. Prensa com o percurso controlado, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro motor (10) e o volante (11) são dispostos coaxialmente entre si, sendo eles integrados como uma unidade de construção para formar um motor de volante (14).

4. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o volante (11) é acoplável sem conversão com o eixo motor (1), em que o volante (11) é disposto coaxialmente em relação ao eixo motor (1).

5. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o eixo motor (1), partindo de uma posição inicial de repouso, passa através do deslocamento de prensa até sua posição de parada de repouso percorrendo um ângulo de rotação de mais de 360°, ou entre 370° e 450°.

6. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a superfície de deslizamento (5a) do lado de compressão no bloco correção (5) e/ou a superfície de

deslizamento (5b) do lado da tração do bloco correção (5) é ou são projetada(s) reta(s).

7. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a superfície de deslizamento (5a) do lado da compressão no bloco correção (5) apresenta uma curvatura côncava ou convexa, em que a superfície de deslizamento (5b) do lado de tração do bloco correção (5) tem uma outra respectiva curvatura côncava ou convexa diferente.

8. Prensa com o percurso controlado, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o bloco correção (5) executa um movimento de oscilação ao redor de um eixo de oscilação (P), sendo o eixo de oscilação (P) disposto fora do bloco correção (5).

9. Prensa com o percurso controlado, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o dispositivo de arrasto (4) corre ao redor de um eixo de excêntrico (E) dentro do bloco correção (5), em que o eixo do excêntrico (E) tem uma distância R em relação ao eixo geométrico (W) do eixo motor, em que o eixo do excêntrico (E) tem uma distância L do eixo de oscilação (P) e sendo $L:R \geq 4$, ou $12 \geq L:R \geq 5$.

10. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que um elemento de ajuste (17), na forma de um anel excêntrico (18) rotativo regulável é disposto entre o dispositivo de arrasto (4) e o bloco correção (5).

11. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma peça de compressão (8), durante o

deslocamento da prensa, é deslocada em linha com um martelo da prensa com o percurso controlado.

12. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que um desvio de forças por meio de uma cunha (20) se produz entre uma peça de compressão (8) e um martelo (22) da prensa com o percurso controlado.

13. Prensa com o percurso controlado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que um mecanismo de ejeção (23), incorporado de modo estacionário em relação à corrediça (7), é provido com um ejetor (24) deslocável em relação à corrediça (7) e atuando sobre uma peça de trabalho, em que o mecanismo de ejeção (23) é acionado pelo movimento do bloco corrediço (5).

14. Prensa com o percurso controlado, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma engrenagem (30) é disposta entre o bloco corrediço (5) e o ejetor (24).

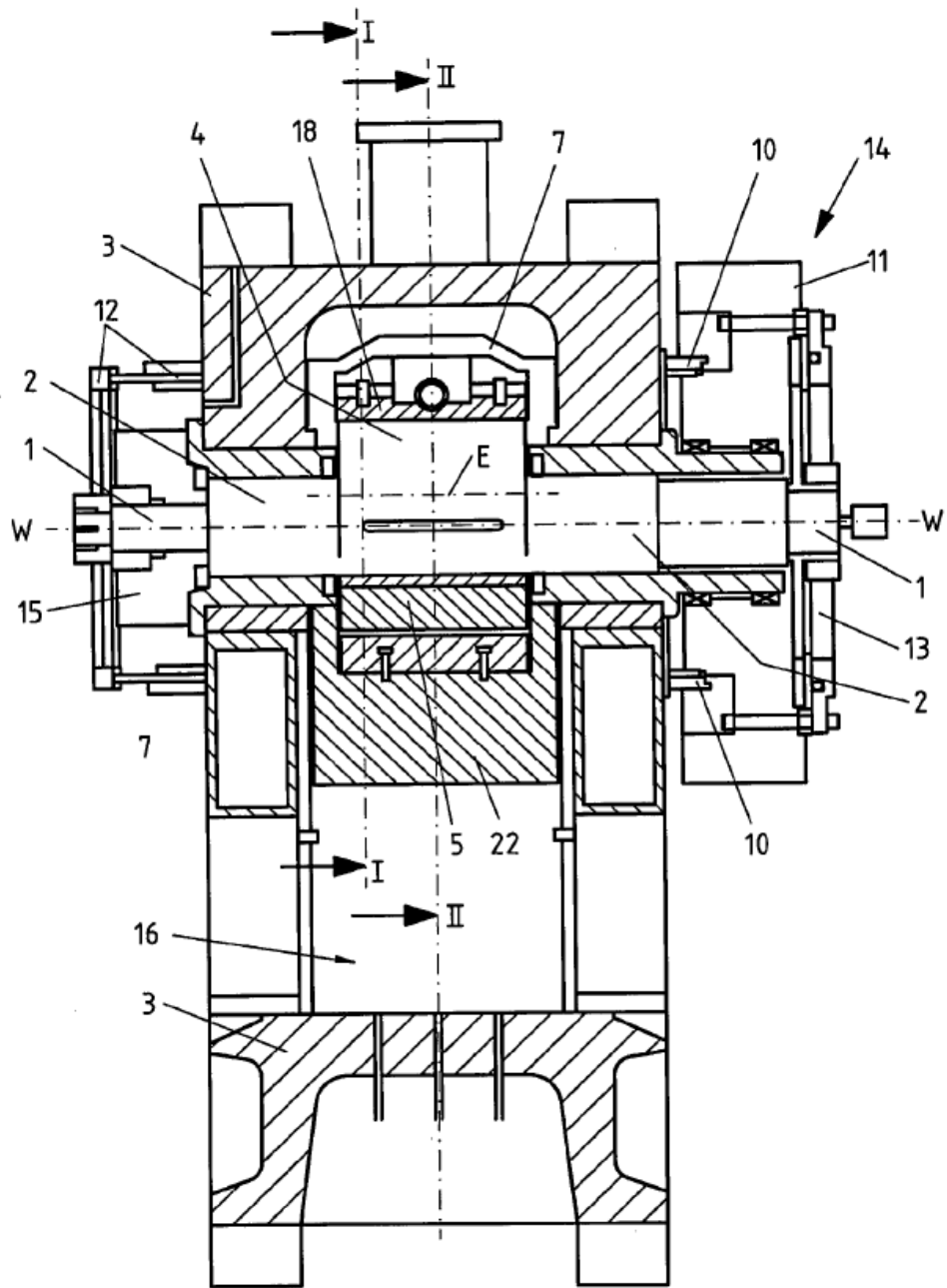


FIG.1

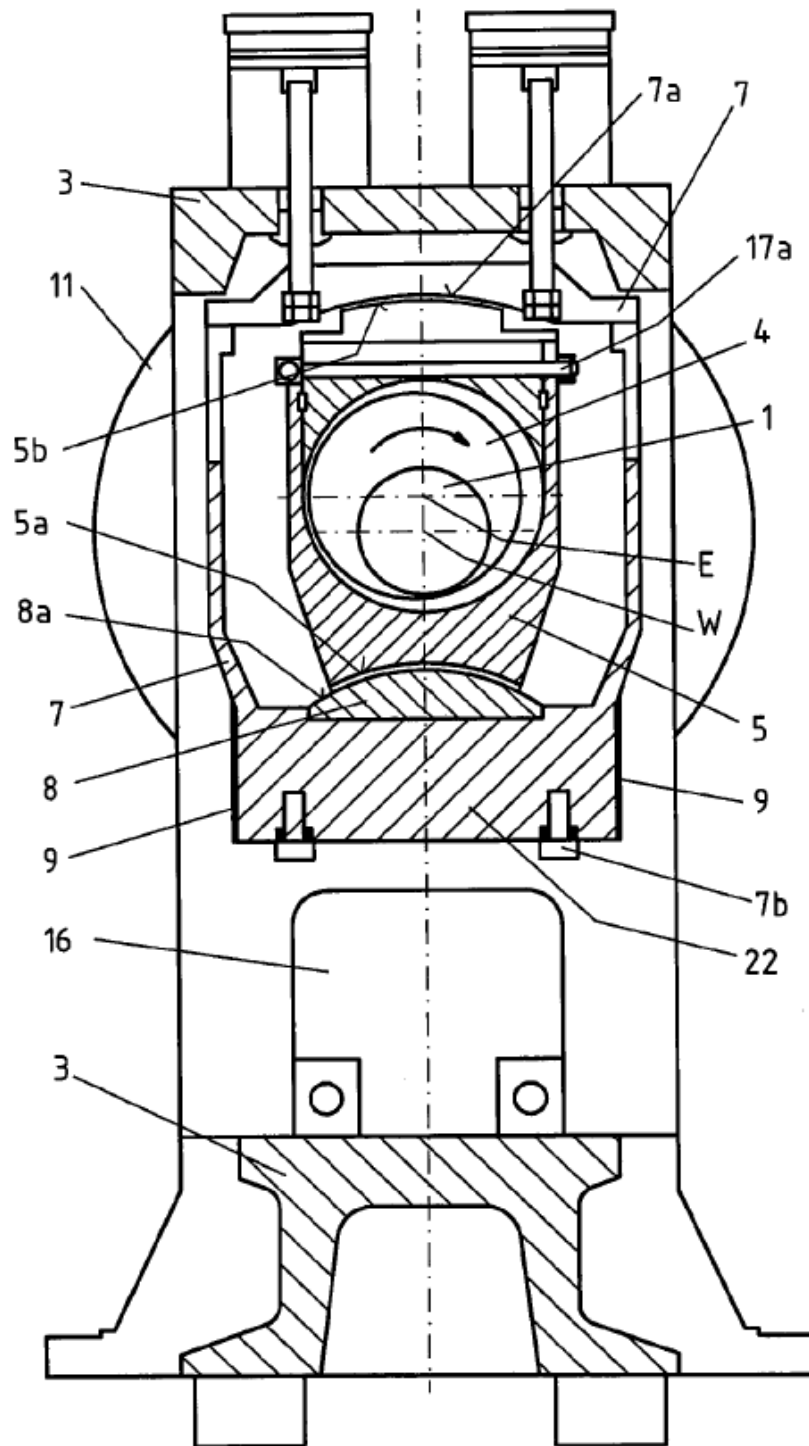


FIG. 2

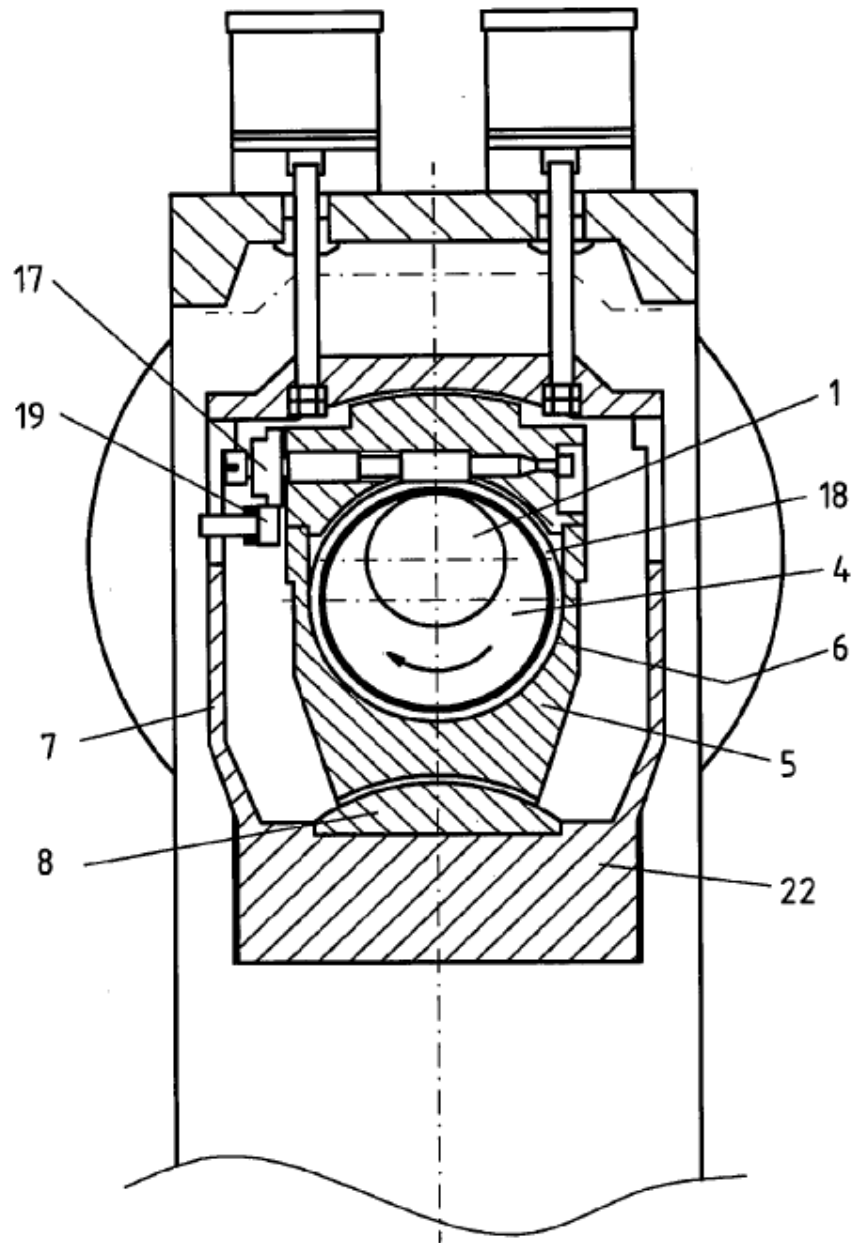


FIG. 3

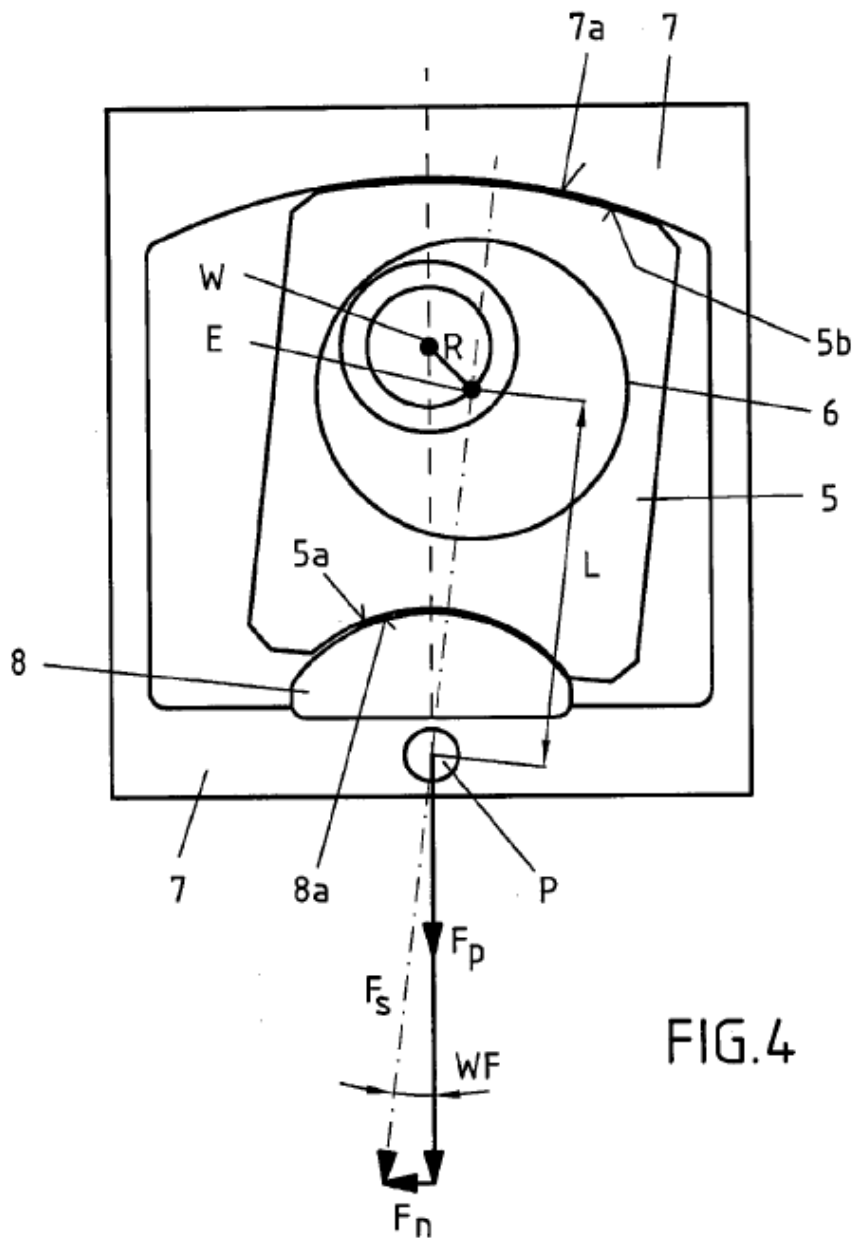


FIG. 4

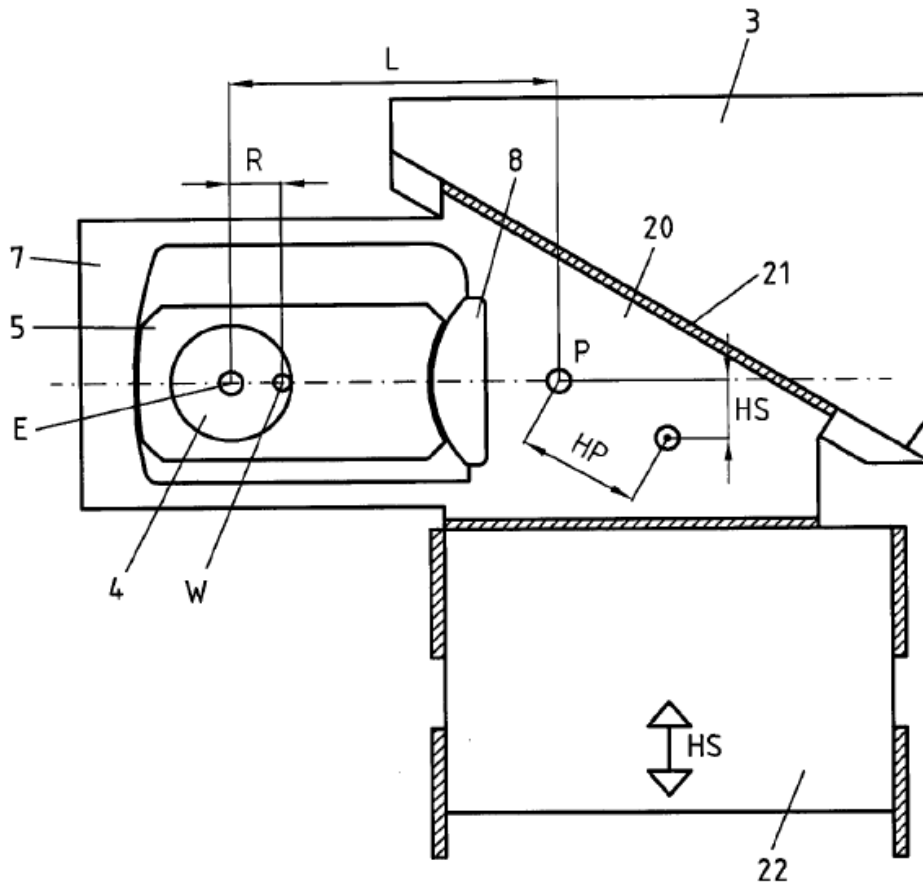
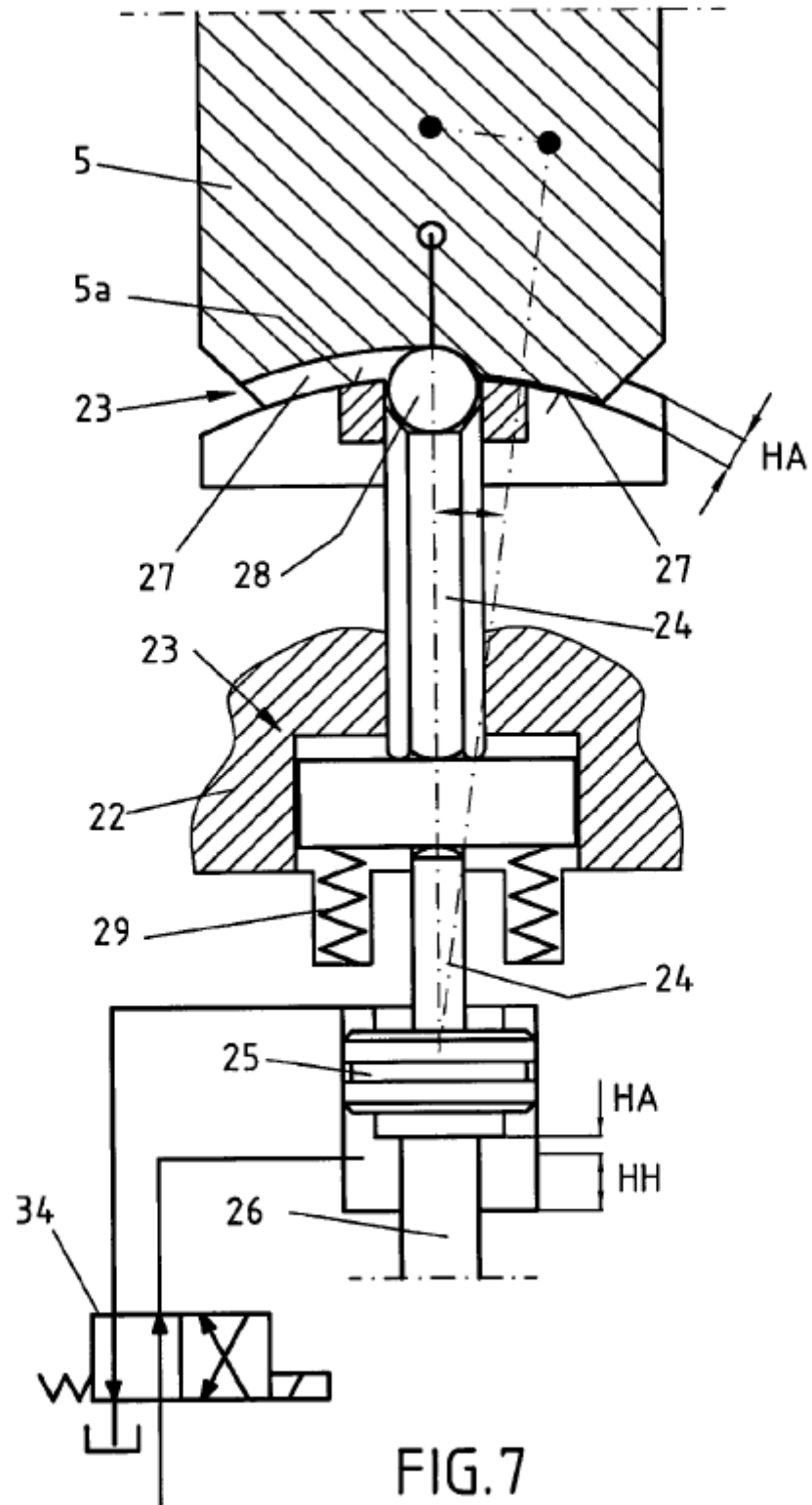


FIG.5



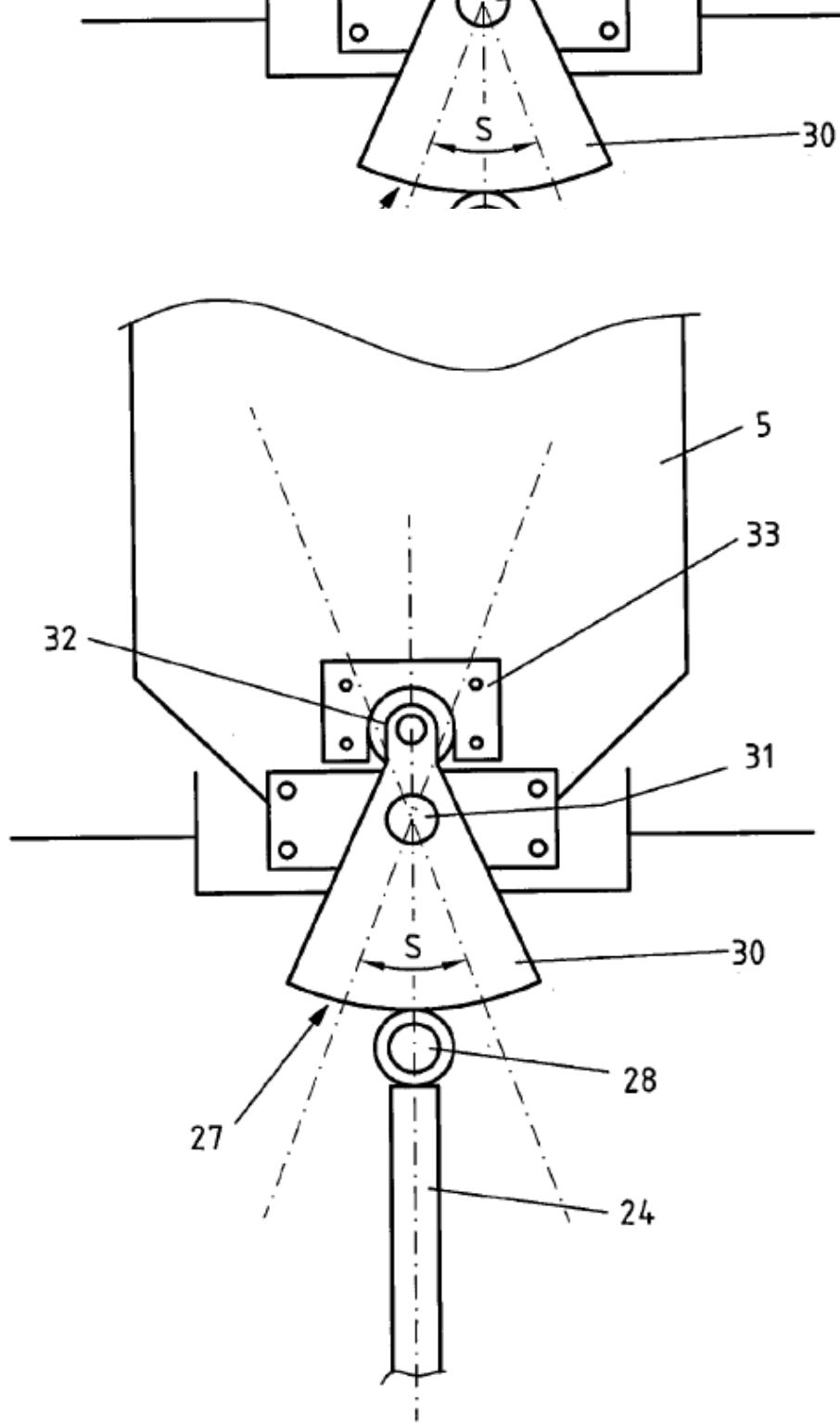


FIG.8