



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 980 777**

⑮ Int. Cl.:

B30B 1/26 (2006.01)

B30B 15/06 (2006.01)

B30B 15/32 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2016 PCT/EP2016/077223**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2017 WO17084952**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2016 E 16795009 (6)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024 EP 3377312**

④ Título: **Prensa de carrera ajustable, con bloque de corredera**

⑩ Prioridad:

**20.11.2015 DE 102015222995
20.11.2015 DE 102015222994**

⑬ Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)
Am SMS Campus 1
41069 Mönchengladbach, DE**

⑤ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.10.2024

⑭ Inventor/es:

KRIEGER, WILHELM

⑮ Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 980 777 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Prensa de carrera ajustable, con bloque de corredera

La presente invención hace referencia a una prensa de carrera ajustable, según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 En la solicitud DE-OS-1 627 435 se describe una prensa de forja, en la que una excéntrica de un árbol de accionamiento se engancha en una abertura de un bloque de corredera. El bloque de corredera, con un lado superior convexo, así como con un lado inferior convexo, respectivamente está apoyado contra una superficie de una corredera conformada de forma cóncava, de modo correspondiente. El bloque de corredera, en el transcurso de una rotación del árbol de accionamiento, realiza un movimiento pendular alrededor de un eje 10 pendular que se extiende a través de un área inferior del bloque de corredera.

En la solicitud WO 2007/091935 A1 se describe un accionamiento para una prensa, en el cual un primer motor acciona un volante de inercia que puede acoplarse a la prensa y en el que además está proporcionado un segundo motor para el accionamiento de la prensa.

- 15 En la solicitud JP 2011 136352 A se describe una prensa de carrera ajustable según el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende al menos un árbol de accionamiento con un elemento de arrastre excéntrico con respecto al eje del árbol, y un bloque de corredera, donde el bloque de corredera, mediante el elemento de arrastre, es accionado para un movimiento guiado de modo forzado. El bloque de corredera, durante una ejecución de una carrera de prensado, en al menos una superficie de deslizamiento del lado de presión, es guiado con respecto a una superficie del lado de presión, de una corredera, donde el bloque de corredera 20 presenta una superficie de deslizamiento del lado de tracción, opuesta a la superficie de deslizamiento del lado de presión, que es guiada en una superficie del lado de tracción, de la corredera. La superficie de deslizamiento del lado de presión, en el bloque de corredera, presenta una curvatura cóncava, donde la superficie de deslizamiento del lado de tracción, del bloque de corredera, presenta una curvatura convexa. Una estructura similar de un bloque de corredera utilizado en una prensa de carrera ajustable, se conoce por 25 la solicitud SU 1289699 A1.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar una prensa de carrera ajustable, en la que se presente una curva de fuerza-carrera optimizada.

Dicho objeto, para una prensa de carrera ajustable, mencionada en la introducción, según la invención, se soluciona con las características de la reivindicación 1.

- 30 Mediante la conformación cóncava o convexa de la superficie de deslizamiento del lado de presión, de manera sencilla, puede lograrse una transmisión de fuerza mediante el bloque de corredera, que corresponda a un mecanismo de biela - manivela. Al mismo tiempo se alcanza una superficie de contacto grande en el área de la superficie de deslizamiento, de manera que un diseño para fuerzas de prensado elevadas puede lograrse de manera sencilla.

- 35 En particular, la curvatura del lado de presión, cóncava, y la curvatura del lado de tracción, convexa, respectivamente pueden estar diseñadas en forma de un arco de círculo. Las curvaturas preferentemente están dispuestas de forma concéntrica alrededor del mismo punto, a través del que también se extiende un eje pendular del bloque de corredera. Las dos superficies de deslizamiento forman superficies de corredera, guiadas de modo forzado para el bloque de corredera, de un mecanismo de corredera.

- 40 En una primera variante de la invención, el bloque de corredera, del lado de presión, tiene la superficie de deslizamiento cóncava y, del lado de tracción, la superficie de deslizamiento convexa. Esto corresponde a la cinemática de un mecanismo de biela - manivela, en la que el punto muerto de una carrera de trabajo o proceso de prensado se encuentra presente en una posición estirada del mecanismo de biela - manivela.

- 45 En una segunda variante de la invención, el bloque de corredera, del lado de presión, tiene la superficie de deslizamiento convexa y, del lado de tracción, la superficie de deslizamiento cóncava. Esto corresponde a la cinemática de un mecanismo de biela - manivela, en la que el punto muerto de una carrera de trabajo o proceso de prensado se encuentra presente en una posición de cubierta del mecanismo de biela - manivela.

- 50 Por un bloque de corredera, en el sentido de la invención, se entiende un elemento que puede desplazarse, guiado de modo forzado, con respecto a una superficie de corredera. La superficie de corredera en particular comprende la superficie del lado de presión y la superficie del lado de tracción, para el guiado del bloque de corredera.

Por un elemento de arrastre, en el sentido de la invención, se entiende por ejemplo una excéntrica o una muñequilla. Para beneficiar una gran transmisión de fuerza, el elemento de arrastre preferentemente se trata de una excéntrica del árbol de accionamiento, que por ejemplo se extiende con una extensión circular en una abertura del bloque de corredera.

- 5 Por una corredera, en el sentido de la invención, se entiende un componente móvil de la prensa que absorbe y transmite una presión de trabajo durante una carrera de prensado o un proceso de conformación, desde el bloque de corredera. La corredera en principio puede estar diseñada como un componente en común con un empujador de la prensa. En otras formas de ejecución, sin embargo, también puede estar proporcionado otro mecanismo de transmisión de cualquier clase de construcción, por ejemplo una desviación por cuña, entre la corredera y el empujador. La corredera, en el área de absorción de fuerza, en la dirección de presión, preferentemente tiene una pieza de presión que, para el contacto contra el bloque de corredera, presenta propiedades optimizadas en cuanto al material.

- 10 Una prensa, en el sentido de la invención, en general hace referencia a una prensa para la forja, el punzonado, la embutición o para cualquier otro proceso de conformación, para el prensado de carrera ajustable.

- 15 Una prensa, en el sentido de la invención, en general hace referencia a una prensa para la forja, el punzonado, la embutición o para cualquier otro proceso de conformación, para el prensado de carrera ajustable.
- Mediante el modo de construcción según la invención de una prensa de carrera ajustable en general se posibilita una altura de construcción reducida. Esto conduce a longitudes de los resortes más cortas de soportes, empujadores y/o correderas de la prensa. Gracias a esto se mejora la rigidez en comparación con las prensas excéntricas convencionales con la misma clase de construcción de los soportes.

- 20 Además, mediante el modo de construcción según la invención se logra que a una altura de construcción dada de la prensa se posibilite una longitud particularmente grande de una unidad rígida formada por corredera y empujador. Esto permite un guiado lateral particularmente bueno del empujador, así como de la unidad rígida, también en el caso de fuerzas de prensado elevadas.

- 25 En general, de manera ventajosa, se prevé que el bloque de corredera realice un movimiento pendular alrededor de un eje pendular, donde el eje pendular está dispuesto por fuera del bloque de corredera. En general, de manera preferente, el eje pendular está dispuesto fijo en el lugar, relativamente con respecto a la corredera. Suponiendo un guiado forzoso lineal de la corredera, el bloque de corredera, con respecto al eje pendular, así como con respecto a la corredera, provoca después una transmisión del movimiento a modo de un mecanismo de biela - manivela. En el sentido de la invención, en función de los requerimientos, también 30 es posible otro guiado forzoso de la corredera, de manera que la cinemática de un mecanismo de biela - manivela sólo es una de distintas transmisiones de movimiento posibles. La invención no está limitada a las variantes descritas concretamente de mecanismos de biela - manivela.

- 35 En un perfeccionamiento preferente se prevé que el elemento de arrastre se extienda alrededor de un eje excéntrico en el bloque de corredera, donde el eje excéntrico presenta una distancia R con respecto al eje del árbol, donde el eje excéntrico presenta una distancia L con respecto al eje pendular, y donde se aplica: $L:R \geq 4$. De forma especialmente preferente, además, se aplica: $12 \geq L:R \geq 5$. En el caso de un guiado lineal, conforme a ello, las variables R y L representan las variables características de las barras de empuje de un mecanismo de biela - manivela análogo, y el cociente $R:L$, en el caso de un mecanismo de biela - manivela análogo, corresponde a la relación de biela - manivela Lambda (así como $L:R = 1/\Lambda$). Un diseño de esa 40 clase del mecanismo de transmisión de la prensa según la invención permite una relación elevada entre una fuerza de prensado que actúa en la dirección de guiado de la pieza de presión y una fuerza normal que actúa perpendicularmente con respecto a ello. Una cierta fuerza normal se considera deseable para garantizar un buen contacto de la corredera y/o del empujador en una guía lateral. Mediante la combinación con la utilización de un bloque de corredera se posibilita una relación de biela - manivela grande inversa $1/\Lambda$, sin que deba aumentarse una altura de construcción de la prensa. Mediante las características antes mencionadas, también en el caso de una altura de construcción reducida y una buena rigidez, de modo correspondiente, pueden lograrse períodos de contacto de presión similares (variable característica: Lambda) 45 como en las prensas excéntricas con barras de presión.

- 50 En la primera variante, de forma análoga a la posición estirada de un mecanismo de biela - manivela, el eje pendular, con respecto al eje del árbol, se encuentra del lado de la dirección de presión. De este modo, el período de contacto de presión, en el caso de un mismo tiempo de circulación, es igual que en las prensas convencionales con barra de presión. En la segunda variante, de forma análoga a la posición de cubierta de un mecanismo de biela - manivela, el eje pendular, con respecto al eje del árbol, se encuentra del lado de la dirección de tracción. En este caso, el período de contacto de presión, en el caso de un mismo tiempo de circulación, es más elevado que en las prensas convencionales con barra de presión, lo que sin embargo 55 puede ser ventajoso en procedimientos de conformación especiales, así como en materiales especiales.

En un perfeccionamiento en general preferente de la invención, entre el elemento de arrastre y el bloque de corredera está dispuesto un elemento de ajuste, preferentemente en forma de un anillo excéntrico giratorio regulable. Un elemento de ajuste de esa clase, por ejemplo, puede utilizarse para el ajuste de altura de un empujador.

5 En una forma de ejecución preferente de la invención, la corredera, durante la carrera de prensado, se desplaza esencialmente en una línea con un empujador de la prensa. Esto corresponde a una transmisión lineal y directa de la fuerza de prensado.

10 En una forma de ejecución de una prensa según la invención, alternativa con respecto a esto, entre la corredera y un empujador de la prensa tiene lugar una desviación de fuerza. Preferentemente, la desviación de fuerza puede tener lugar mediante una cuña. Gracias a esto pueden combinarse las ventajas generales de una prensa de cuña con las ventajas de una prensa según la invención.

15 En la invención está proporcionado un sistema mecánico de expulsión, alojado de forma fija en el lugar con respecto a la corredera, con un eyector que puede moverse con respecto a la corredera y que actúa sobre una pieza de trabajo, donde el sistema mecánico de expulsión es accionado mediante el movimiento del bloque de corredera. Esto permite una expulsión sencilla y efectiva de una pieza de trabajo después de un proceso de prensado. Preferentemente, un sistema mecánico de expulsión de esa clase está combinado con un bloque de corredera de la segunda forma de ejecución, en donde del lado de presión se encuentra presente una superficie de deslizamiento convexa. Por lo demás, en el caso de un mismo dimensionamiento, esto significa una carrera más grande del bloque de corredera en el área de la superficie de deslizamiento del lado de presión, lo que permite una transmisión de movimiento especialmente sencilla y efectiva hacia el eyector. El accionamiento del eyector, por ejemplo, puede tener lugar mediante una rampa, una leva o una estructura similar conformada en el bloque de corredera, que acciona el eyector al alcanzar una posición correspondiente del árbol de accionamiento, contra una fuerza de resorte de recuperación.

20 25 En una conformación detallada preferente, entre el bloque de corredera y el expulsor puede estar dispuesto un mecanismo de transmisión, de manera que estén más optimizadas la fuerza y la secuencia de movimiento del eyector. El mecanismo de transmisión en particular puede consistir en un mecanismo de biela, un balancín o similares.

30 35 En una forma de ejecución en general preferente de la invención se prevé que un accionamiento del árbol de accionamiento comprenda un primer motor, un volante de inercia que puede ser accionado mediante el primer motor, y un segundo motor, donde el volante de inercia, mediante un acoplamiento, puede acoplarse al árbol de accionamiento de forma separable, y donde el árbol de accionamiento puede accionarse mediante el segundo motor. Una configuración de esa clase del accionamiento de la prensa permite una forma de construcción particularmente baja del accionamiento, donde por ejemplo pueden utilizarse diámetros del volante de inercia relativamente reducidos. Esto permite una combinación ideal con una transmisión de fuerza mediante un bloque de corredera, ya que las transmisiones de fuerza de esa clase igualmente pueden realizarse con una altura de construcción reducida.

40 El primer motor esencialmente se utiliza para accionar el volante de inercia y, al menos parcialmente, para guiar posteriormente energía extraída desde el volante de inercia. El segundo motor esencialmente se utiliza para acelerar y/o desacelerar el árbol de accionamiento desacoplado del volante de inercia, en un estado desacoplado del volante de inercia. Además, el segundo motor puede utilizarse para introducir energía de accionamiento adicional en el estado acoplado. La energía de desaceleración que se presenta durante una desaceleración, en una conformación detallada posible, puede suministrarse al primer motor mediante convertidores. Por motores, en el sentido de la presente invención, respectivamente se entienden motores eléctricos.

45 En un perfeccionamiento preferente, el acoplamiento en un funcionamiento normal se cierra cuando un número de revoluciones del lado de accionamiento y del lado de salida en el acoplamiento al menos son aproximadamente iguales, donde una adaptación de los números de revoluciones tiene lugar mediante una activación selectiva del segundo motor. Esto permite una reducción considerable del desgaste del acoplamiento.

50 55 Para favorecer una forma de construcción sencilla y que ahorre espacio, el primer motor y el volante de inercia pueden estar dispuestos de forma coaxial uno con respecto a otro. Preferentemente, los mismos están integrados como una unidad de construcción, formando un motor del volante de inercia. Un motor del volante de inercia de esa clase, de manera ventajosa, prescinde de un accionamiento por correas que ocupa espacio, junto con una consola del motor adicional. En otra forma de ejecución posible, el motor y el volante de inercia están dispuestos de forma coaxial y están conectados uno con otro mediante un mecanismo de transmisión, preferentemente mediante un mecanismo de engranajes planetarios, de manera que, según los

requerimientos, también pueden realizarse transmisiones. Esto puede posibilitar masas especialmente reducidas del volante de inercia.

5 En general, de manera ventajosa, el volante de inercia puede acoplarse al árbol de accionamiento sin transmisión, donde el volante de inercia en particular está dispuesto de forma concéntrica con respecto al árbol de accionamiento. Un modo de construcción sencillo de esa clase, en particular, de manera ventajosa, puede integrarse sin un mecanismo intermedio, cuando el volante de inercia puede diseñarse con un diámetro suficientemente reducido. A su vez, esto se posibilita mediante el concepto de accionamiento según la invención.

10 Para evitar mecanismos de transmisión complejos y favorecer un modo de construcción compacto, en una forma de ejecución preferente, el segundo motor está diseñado como un motor de torque dispuesto concéntricamente con respecto al árbol de accionamiento. Por un motor de torque, en general y en el sentido de la invención, se entiende un motor con un par de rotación elevado, con un número de polos elevado, que en general funciona mediante un árbol hueco. Los motores de torque, además, ya desde el estado de detención, presentan un par de rotación elevado.

15 15 De manera especialmente ventajosa, un freno del árbol de accionamiento puede estar proporcionado de forma concéntrica con respecto al motor de torque y de forma congruente con el motor de torque, en dirección axial. De este modo, el freno en particular puede estar ubicado en el área de un árbol hueco del motor de torque, también para aprovechar ese espacio de construcción. El freno puede tratarse de un freno mecánico para generar calor por fricción o también de un freno de recuperación eléctrica.

20 20 El freno puede tratarse de un freno de estacionamiento para asegurar un estado de detención en caso de que la prensa no se encuentre disponible para funcionar. De manera especialmente preferente puede tratarse de un freno cargado por resorte que puede abrirse de forma neumática y puede cerrarse de forma hidráulica y/o electromagnética.

25 25 En general, de manera ventajosa, se prevé que el árbol de accionamiento, partiendo desde una posición de inicio de reposo, mediante la carrera de prensado, hasta una posición de detención de reposo, pueda recorrer un ángulo de rotación de más de 360°. Preferentemente se trata de un ángulo de rotación de entre 370° y 450°. Esto permite una carrera de aceleración más grande antes del proceso de prensado propiamente dicho, así como una carrera de frenado más grande después del proceso de prensado propiamente dicho, de modo que los motores correspondientes y los frenos pueden estar dimensionados más reducidos de modo correspondiente. En particular esto se aplica para el segundo motor.

30 En particular, en un accionamiento como el antes descrito se posibilita una potencia elevada. Con ello, en el caso de un tiempo de carga dado puede cargarse nuevamente una reducción del número de revoluciones. Una reducción muy fiable del número de revoluciones permite un volante de inercia reducido, lo cual es ventajoso.

35 35 Para evitar contaminaciones de un área de trabajo con grasas lubricantes, de manera ventajosa, puede preverse que un punto soporte principal del árbol de accionamiento esté lubricado mediante un engrase por circulación.

Otras ventajas y características resultan de los ejemplos de ejecución descritos a continuación, así como de las reivindicaciones dependientes.

40 40 A continuación se describen ejemplos de ejecución preferentes de la invención, y se explica con mayor detalle mediante los dibujos que se adjuntan.

La Figura 1 muestra una vista en sección esquemática de un primer ejemplo de ejecución de una prensa de carrera ajustable según la invención, donde el plano de corte se extiende paralelamente con respecto a un árbol de accionamiento.

45 45 La Figura 2 muestra la prensa de la Figura 1 en una vista en sección con un plano de corte que se extiende perpendicularmente con respecto al árbol de accionamiento, a lo largo de la línea I-I.

La Figura 3 muestra una vista en sección a lo largo de la línea II-II de la prensa de la Figura 1, con un elemento de ajuste.

50 50 La Figura 4 muestra un dibujo de un accionamiento de bloque de corredera, como detalle de la prensa de la Figura 1.

La Figura 5 muestra un dibujo de un segundo ejemplo de ejecución de la invención con un accionamiento de corredera y un accionamiento de cuña combinado.

La Figura 6 muestra un dibujo de un tercer ejemplo de ejecución de la invención, donde se encuentra presente otra variante del bloque de corredera con superficie de deslizamiento convexa del lado de presión.

La Figura 7 muestra un dibujo de un cuarto ejemplo de ejecución, en el que un sistema mecánico de expulsión está acoplado a un accionamiento del bloque de corredera.

La Figura 8 muestra un dibujo de un quinto ejemplo de ejecución, en el que un sistema mecánico de expulsión comprende un mecanismo de transmisión.

10 La prensa de carrera ajustable, según el ejemplo de ejecución de la Figura 1, comprende un árbol de accionamiento 1 con un eje del árbol W que está montado de forma giratoria en dos soportes principales 2, con respecto a un bastidor de la prensa 3. Los soportes principales 2 preferentemente presentan un engrase por circulación.

15 Entre los soportes principales 2, el árbol de accionamiento 1 tiene un elemento de arrastre excéntrico en forma de una excéntrica 4. La excéntrica 4, circular en la sección transversal, tiene un eje excéntrico E que está desplazado en un distancia radial R con respecto al eje del árbol W.

La excéntrica 4 atraviesa un bloque de corredera 5 en una perforación 6 correspondiente al diámetro de la excéntrica. Para el montaje, el bloque de corredera está estructurado en base a varias partes.

20 A su vez, el bloque de corredera 5 es guiado en una corredera 7. La corredera 7 está diseñada como una carcasa móvil con respecto al bastidor de la prensa 3. La corredera 7, sobre un lado de presión, comprende una pieza de presión 8 en la que está conformada una superficie de deslizamiento 8a. Sobre un lado opuesto con respecto al bloque de corredera, en la corredera está conformada una superficie de deslizamiento 7a del lado de tracción.

25 El bloque de corredera 5 tiene una superficie de deslizamiento 5a del lado de presión que se apoya contra la superficie de deslizamiento 8a de la pieza de presión 8, así como una superficie de deslizamiento 5b del lado de tracción que se apoya contra la superficie de deslizamiento 7a del lado de tracción, de la corredera 7.

30 La superficie de deslizamiento 5a del lado de presión está conformada de forma cóncava en el bloque de corredera 5. La superficie de deslizamiento 5b del lado de tracción está conformada de forma convexa en el bloque de corredera 5. Las superficies de deslizamiento 5a, 5b, 7a, 8a respectivamente están conformadas como sectores de una superficie lateral de un cilindro, donde los ejes del cilindro se extienden paralelamente con respecto al eje del árbol W. Las superficies de deslizamiento 5a, 5b, 7a, 8a se extienden concéntricamente alrededor de un eje pendular P del bloque de corredera 5 paralelo al eje del árbol W. Expresado de otro modo, los ejes del cilindro, de las superficies laterales del cilindro, con respecto a las cuales las superficies de deslizamiento 5a, 5b, 7a, 8a respectivamente forman sectores, coinciden con el eje pendular P.

35 El eje pendular P, con ello, en la primera variante aquí descrita del bloque de corredera, se sitúa del lado de presión y por fuera del bloque de corredera, ya que la superficie de deslizamiento 5a del lado de presión, del bloque de corredera 5, está conformada de forma cóncava. Para el bloque de corredera 5, al rotar el árbol de accionamiento 1, resulta un movimiento pendular guiado de modo forzoso, alrededor del eje pendular P.

40 El eje pendular P se extiende de forma fija en el lugar con respecto a la corredera 7, así como a la pieza de presión 8. La corredera 7 y la pieza de presión 8 proporcionada en la misma, están alojadas mediante guías laterales 9, en las que éstas respectivamente pueden moverse de forma lineal en dirección perpendicular al eje del árbol W. Mediante un movimiento descendente con respecto a la representación en la figura 2 se realiza una carrera de prensado en la que la fuerza de accionamiento del árbol de accionamiento 1, mediante el bloque de corredera 5, actúa sobre la pieza de presión 8. Después de un punto muerto inferior del movimiento, la fuerza de accionamiento del árbol de accionamiento 1, mediante el bloque de corredera 5, actúa sobre la superficie de deslizamiento 7a del lado de tracción de la corredera 7, de manera que la corredera 7 y la pieza de presión 8 pueden recuperarse en contra de la dirección de la carrera de prensado.

45 En un lado inferior de la corredera 7, en este caso, están dispuestos dispositivos de sujeción 7b, con los que pueden colocarse un empujador de la prensa y/o un soporte de una herramienta y/o una herramienta. Éstos realizan movimientos idénticos, de modo correspondiente, como la corredera 7, así como la pieza de presión 8.

Mediante las guías 9, la corredera 7, así como la pieza de presión 8 (o bien un empujador o herramienta de la prensa), realizan un movimiento, de forma análoga al de un mecanismo de biela - manivela. Un ejemplo de un accionamiento de biela - manivela es la transmisión de movimiento entre el pistón y el cigüeñal en un motor de combustión interna tradicional.

5 De este modo, las variables características del movimiento son la distancia radial R, por una parte, así como una distancia L entre el eje pendular P y el eje excéntrico E. La relación R:L, en el caso del accionamiento de biela - manivela convencional, corresponde a la relación de biela - manivela Lambda. En el caso de una velocidad angular constante del árbol de accionamiento 1, la mayor velocidad del empujador se encuentra presente cuando R y L se encuentran en un ángulo recto una con respecto a otra.

10 En el presente ejemplo de ejecución, el punto muerto de la carrera de trabajo corresponde a una posición estirada de un mecanismo de biela - manivela análogo. Es decir, que las secciones R y L en el punto más bajo de la herramienta se sitúan de forma colineal y consecutiva. El punto inferior de la carrera de trabajo también se denomina como punto muerto inferior.

15 A diferencia de un accionamiento estrictamente sinusoidal (por ejemplo de forma horizontal en el bloque de corredera que se desliza en la corredera, con una superficie de deslizamiento del lado de presión), se presenta la mayor velocidad del empujador sólo después de 90° después del OT (punto muerto superior).

20 En este caso se utiliza el valor recíproco $1/\Lambda = L:R$ para optimizar el accionamiento de la prensa según la invención. Se ha determinado que una prensa de forja, con respecto a los requerimientos de la secuencia especialmente ventajosa, está diseñada en un rango $L:R = 8$. En general, de manera preferente, la relación debería ser de $4 \leq L:R \leq 12$. De manera especialmente preferente debería aplicarse $5 \leq L:R \leq 12$.

25 Las relaciones inversas de la barra de empuje, relativamente grandes, en una prensa de esta clase, prácticamente no afecta la altura de construcción, ya que la posición del eje pendular P sólo se define mediante el movimiento del bloque de corredera, y en esa posición no se requiere ningún árbol o soporte concreto.

30 El alojamiento y el movimiento antes descritos del bloque de corredera se explica además en la Figura 4. Asimismo, están marcados vectores de fuerza F_s , F_p y F_n que tienen el siguiente significado: F_s es la fuerza de compresión total, ejercida por el bloque de corredera 5. F_s se sitúa sobre una recta que se extiende verticalmente a través del eje excéntrico E y el eje pendular P.

35 F_p es el componente de fuerza de F_s que actúa en dirección de la carrera de prensado, así como sobre la pieza de trabajo. En el modo de construcción concreto de la prensa según la Figura 1 se trata del componente de fuerza vertical.

Fn es el componente de fuerza de F_s que se encuentra de forma perpendicular con respecto a F_p y también perpendicularmente con respecto a las guías 9, así como a la dirección de la carrera de prensado. Mediante Fn en gran medida se determina el comportamiento de las partes desplazadas en las guías 9.

Un respectivo ángulo WF entre F_p y F_s es la expresión del ángulo de manivela y de la relación L:R. Debido a la relación L:R seleccionada, el ángulo WF, en el presente ejemplo de una prensa, es relativamente reducido.

A continuación se describe un accionamiento de una prensa según la invención.

40 Un accionamiento del árbol de accionamiento 1 comprende un primer motor 10, un volante de inercia 11 que puede accionarse mediante el primer motor 10, y un segundo motor 12. El volante de inercia 11, mediante un acoplamiento 13, puede acoplarse al árbol de accionamiento 1 de forma separable. El segundo motor 12 acciona el árbol de accionamiento 1 de forma directa. En un modo de funcionamiento posible tiene lugar una desaceleración o un frenado en ese accionamiento, en particular no mediante un freno, sino mediante el segundo motor 12.

45 En este caso, el volante de inercia 11 y el primer motor 10 están combinados formando una unidad de construcción, en forma de un motor del volante de inercia 14. De este modo, el primer motor 10 y el volante de inercia 11 están dispuestos coaxialmente uno con respecto a otro y con respecto al eje del árbol W, del árbol de accionamiento 1. El motor 10 y el volante de inercia 11 están conectados directamente uno con otro. Aquí no tiene lugar una transmisión, por ejemplo mediante un mecanismo de transmisión o un accionamiento por correa. En otras formas de ejecución no representadas puede preverse una transmisión entre el volante de inercia y el primer motor, por ejemplo mediante un engranaje planetario.

El acoplamiento 13 está dispuesto directamente en el motor del volante de inercia 14 e igualmente se encuentra en un posicionamiento concéntrico o coaxial sobre el eje del árbol W. El motor del volante de inercia 14 y el acoplamiento 13 están dispuestos en el mismo de dos extremos del árbol de accionamiento 1.

5 El segundo motor 12 está dispuesto en el extremo del árbol de accionamiento 1, opuesto con respecto al soporte principal 2. También el segundo motor 12 está posicionado de forma coaxial con respecto al eje del árbol W, mediante el árbol de accionamiento 1. Éste acciona el árbol de accionamiento de forma directa y sin transmisión. Para ello, el segundo motor 12 está diseñado como un motor de torque. El segundo motor 12, de modo correspondiente, ya posee un par de rotación elevado desde la detención.

10 Un freno 15 del accionamiento está proporcionado concéntricamente y superponiéndose en dirección axial con respecto al segundo motor 12. En particular, el freno mayormente está posicionado en un árbol hueco del segundo motor 12, debido a lo cual ese espacio de construcción se utiliza de forma óptima. Mediante el freno 15 soportado con respecto al bastidor de la prensa, el árbol de accionamiento 1, en caso necesario, puede frenarse con potencia elevada y/o llevarse al estado de detención. El freno puede estar diseñado como un freno de recuperación eléctrica y/o como un freno mecánico que genera calor por fricción. En este caso, el freno 15, de manera preferente, está cargado por resorte y en el modo de funcionamiento posible se utiliza como elemento de seguridad en el estado de detención de la prensa. Éste puede abrirse neumáticamente, así como cerrarse de forma hidráulica y/o electromagnética.

15 20 En particular, la vista según la Figura 2 muestra claramente que el volante de inercia 11 presenta un diámetro suficientemente reducido para no superponerse en la altura con un área de trabajo 16 de la prensa. Esto permite un acceso óptimo al área de trabajo 16.

El accionamiento antes descrito funciona del siguiente modo:

25 En general, el volante de inercia 11, mediante el primer motor 10, se mantiene de forma permanente en un número de revoluciones deseado. El segundo motor 12 se utiliza para acelerar el árbol de accionamiento 1, antes de un proceso de prensado, desde una posición de inicio de reposo a un número de revoluciones igual o al menos aproximadamente igual con respecto al volante de inercia, mientras que el acoplamiento 13 aún está desacoplado. En el caso de una diferencia del número de revoluciones suficientemente reducido, entonces el acoplamiento 13 se acopla o cierra, de modo que en el acoplamiento se produce poca fricción de pérdida, de modo correspondiente, o no se produce ninguna fricción de pérdida. De manera correspondiente, el acoplamiento está dimensionado relativamente reducido.

30 35 Mediante la siguiente carrera de prensado y el proceso de conformación de una pieza de trabajo, el árbol de accionamiento 1 se frena y se extrae energía del volante de inercia 11. Al mismo tiempo, el primer motor 10 y el segundo motor 12 trabajan juntos con una potencia elevada para compensar la extracción de energía, al menos de forma parcial. Debido a esto, el volante de inercia está dimensionado relativamente reducido.

35 40 Despues de la carrera de prensado, así como del proceso de conformación, el árbol de accionamiento 1 se desacopla nuevamente del volante de inercia 11. Con la ayuda del freno 15, eventualmente también mediante la inversión del segundo motor 12, el árbol de accionamiento 1 se lleva entonces al estado de detención.

40 De manera especialmente preferente, un controlador electrónico de la prensa está diseñado de manera que el árbol de accionamiento 1, partiendo desde la posición de inicio de reposo, mediante la carrera de prensado/el proceso de conformación, hasta la posición de detención de reposo, pueda recorrer un ángulo de rotación de más de 360°. Preferentemente, el ángulo de rotación es de entre 370° y 450°.

45 En el presente ejemplo, el ángulo de rotación es de aproximadamente 390°. Para ello, antes de una aceleración en dirección de trabajo, el árbol de accionamiento, mediante el motor 12, rota de regreso primero en aproximadamente 30° en contra de la dirección de trabajo, por tanto, 30° antes del punto muerto superior. Esto aún no provoca una colisión o perjuicio del área de trabajo 16, pero agranda significativamente el ángulo de aceleración que se encuentra disponible para la siguiente rotación del árbol de accionamiento en la dirección de trabajo. Gracias a esto, el segundo motor 12 puede diseñarse relativamente reducido.

50 La Figura 3 muestra la prensa de la Figura 1 en una vista en sección con un plano de corte II-II que se extiende perpendicularmente con respecto al árbol de accionamiento. Está proporcionado un elemento de ajuste 17 mediante el cual puede variarse de modo regulable una altura del bloque de corredera 5. Esta regulación también puede tener lugar durante un funcionamiento. En un modo de funcionamiento posible, la regulación entre dos carreras consecutivas puede efectuarse en etapas.

El elemento de ajuste 17 comprende un anillo excéntrico 18 que está dispuesto entre la perforación 6 en el bloque de corredera 5 y la excéntrica 4 del árbol de accionamiento 1. El anillo excéntrico 18, mediante un

accionamiento de ajuste 19, puede rotarse hacia su asiento, de modo que la perforación que aloja la excéntrica 4 modifica su posición con respecto al bloque de corredera 5.

La figura 2 muestra una sujeción por apriete 17a del elemento de ajuste 17. La sujeción por apriete 17a puede abrirse hidráulicamente. El cierre de la sujeción por apriete 17a puede tener lugar de forma hidráulica o mecánica (asegurándose por sí sola), o de forma combinada, hidráulicamente y mecánicamente.

La figura 5 muestra una segunda forma de ejecución de una prensa según la invención. En este caso, un empujador y/o herramienta de la prensa no se desplaza directamente y linealmente por la corredera 7. En lugar de ello, entre la pieza de presión y un empujador de la prensa está proporcionada una desviación de fuerza. En este caso, la desviación de fuerza tiene lugar mediante una cuña 20 que puede desplazarse con respecto a una superficie de apoyo 21, fija en el bastidor, inclinada con respecto a la dirección de la carrera de prensado. La cuña 20, en este caso, está conectada de forma fija a la corredera 7. Un empujador 22 de la prensa se apoya de forma desplazable en un lado de la cuña 20 opuesto a la superficie de apoyo 21.

Si se desea considerar las analogías con respecto a un accionamiento de biela - manivela sencillo, entonces debe tenerse en cuenta que el eje pendular P, en el curso de la transmisión de movimiento, se desplaza paralelamente con respecto a la superficie de apoyo 21. De manera correspondiente, la carrera de prensado HP, en el sentido de la invención, se considera como extendiéndose en dirección de ese desplazamiento.

De manera correspondiente, se desvía un movimiento HS del empujador 22 de la prensa, en este caso en aproximadamente 120° con respecto a la carrera de prensado HP de la corredera 7. Mediante un accionamiento por cuña de esa clase puede alcanzarse una distribución de fuerza especialmente uniforme sobre la anchura del empujador.

Con respecto a una configuración del accionamiento de la prensa, así como a la configuración y a la transmisión de movimiento del bloque de corredera, el segundo ejemplo de ejecución no presenta modificaciones con respecto al ejemplo de la Figura 1.

En el ejemplo de ejecución de la invención mostrado en la Figura 6, el bloque de corredera está conformado de acuerdo con una segunda variante. En este caso, la superficie de deslizamiento 5a del lado de presión, en el bloque de corredera 5, está conformada de forma convexa, a diferencia de la conformación cóncava en los ejemplos antes descritos.

La superficie de deslizamiento 5b del lado de tracción, en el bloque de corredera 5, igualmente está conformada de forma inversa con respecto a los ejemplos precedentes, por tanto, de forma cóncava. Las superficies de deslizamiento 7a, 8a correspondientes, en la corredera, igualmente están curvadas de forma inversa, de modo correspondiente. Las superficies de deslizamiento 5a, 5b, 7a, 8a, como en la primera variante según la Figura 4, respectivamente están conformadas como sectores de una superficie lateral de un cilindro, donde los ejes del cilindro se extienden paralelamente con respecto al eje del árbol W. A su vez, las superficies de deslizamiento 5a, 5b, 7a, 8a se extienden concéntricamente alrededor de un eje pendular P del bloque de corredera 5 paralelo al eje del árbol W.

Con ello, igualmente, el eje pendular P se sitúa por fuera del bloque de corredera 5. A diferencia de la primera variante, el eje pendular P, en la segunda variante, se sitúa sobre el lado, del lado de tracción, con respecto al bloque de corredera 5. A su vez, para el bloque de corredera 5, al rotar el árbol de accionamiento 1, resulta un movimiento pendular guiado de modo forzoso, alrededor del eje pendular P.

También la segunda variante corresponde a un mecanismo de biela manivela análogo con las variables características L (distancia entre el eje pendular P y el eje del árbol W) y R (distancia entre el eje excéntrico E y el eje del árbol W). A diferencia de la primera variante, el punto muerto de la carrera de trabajo, sin embargo, corresponde a una posición de cubierta de un mecanismo de biela - manivela análogo. Es decir, que las secciones R y L en el punto más bajo de la herramienta se sitúan de forma colineal y una sobre otra.

Se entiende que también pueden presentarse otras cinemáticas, como por ejemplo mecanismos de biela - manivela excéntricos con una configuración según la invención del bloque de corredera.

En el ejemplo de ejecución mostrado en la Figura 7, un sistema mecánico de expulsión 23 está integrado en la prensa, el cual se acciona mediante el movimiento del bloque de corredera.

El sistema mecánico de expulsión comprende un eyector 24 que se desplaza moviéndose de forma lineal en una guía del empujador 22, y que en el extremo inferior del empujador puede ejercer presión contra una pieza de trabajo (no representado).

El eyector 24, después de un proceso de prensado, mediante un guiado forzoso mecánico, se desplaza contra la pieza de trabajo y la presiona desde una herramienta (no representado). De ese modo, de manera sencilla, se posibilita un cambio más fiable de la pieza de trabajo.

5 El accionamiento del eyector 24 tiene lugar mediante una rampa 27 en el bloque de corredera 5. La rampa 27 se encuentra en una cabeza 28 del eyector 24 diseñada en este caso como una esfera. El bloque de corredera realiza su movimiento pendular alrededor del eje pendular P, donde el mismo se desliza a lo largo de las superficies de deslizamiento 5a, 8a del lado de presión. De este modo, el eyector 24 primero se encuentra en una posición desplazada hacia atrás mediante un resorte 29, en la que éste no ejerce presión sobre la pieza de trabajo.

10 Una vez finalizados el proceso de prensado o la carrera de trabajo, la rampa 27 comienza a presionar el eyector 24 mediante la esfera 28. En la Figura 7 se muestra aproximadamente el instante de inicio de ese proceso de expulsión, donde el bloque de corredera 5 se encuentra en la posición central y el empujador 22 se encuentra en un punto muerto inferior.

15 A continuación, el bloque de corredera 5, en la representación según la Figura 7, se desplaza más hacia la izquierda y la rampa 27 mueve el eyector 24 relativamente con respecto al empujador 22, así como con respecto a la corredera 7, contra la pieza de trabajo. De este modo, el eyector 24 realiza un movimiento en una carrera HA, en contra de la fuerza del resorte 29.

20 En este caso, el sistema mecánico del eyector, mediante la primera variante del bloque de corredera 5, está ilustrado con superficie de deslizamiento 5a cóncava del lado de presión. De manera especialmente preferente, el sistema mecánico del eyector también puede estar combinado con la segunda variante del bloque de corredera 5, con superficie de deslizamiento 5a convexa, del lado de presión. Esto ofrece la ventaja de que la carrera lineal del bloque de corredera 5 a lo largo de la superficie de deslizamiento 5a es más grande, por lo demás con el mismo dimensionamiento de la prensa, lo que permite un diseño menos inclinado de la rampa 27.

25 Mediante la disposición intermedia de un pistón hidráulico 25 con una biela del pistón 26, puede aumentarse la carrera HA del eyector mecánico 23, 24. Esto significa que la gran fuerza requerida para la expulsión, desde el eyector mecánico, se aplica con una carrera HA reducida. El pistón hidráulico agranda la carrera HA en la carrera HH. El pistón hidráulico 25 funciona mediante una válvula con activación hidráulica 34.

30 En el ejemplo de la figura 8 se muestra un perfeccionamiento del sistema mecánico de expulsión 23, en donde entre el bloque de corredera 5 y el eyector 24 está dispuesto un mecanismo de transmisión 30.

35 En este caso, el mecanismo de transmisión 30 está conformado como un balancín que está montado en un soporte giratorio o soporte pivotante 31, en la corredera 7. El bloque de corredera 5, en un soporte giratorio 32, está conectado al balancín, donde el punto de rotación del soporte giratorio 32 se alinea con la superficie de deslizamiento 5a. El soporte giratorio 32 puede estar diseñado como un rodillo de levas. El movimiento pivotante del balancín, entonces, tiene lugar controlado de modo forzado por medio del rodillo de levas 32, mediante la guía de casete 33 dispuesta en el bloque de corredera 5.

Enfrente del soporte giratorio 32, en el balancín 30, está conformada una rampa 27 que, como en el ejemplo precedente, se encuentra en contacto con el eyector 24. Mediante el balancín en particular se posibilita una rampa más larga para controlar mejor el eyector 24.

40 Se entiende que las características específicas de los ejemplos de ejecución precedentes pueden combinarse unas con otras según los requerimientos.

Lista de símbolos de referencia

1 Árbol de accionamiento

2 Soporte principal

45 3 Bastidor de la prensa

4 Excéntrica (elemento de arrastre)

5 Bloque de corredera

- 5a Superficie de deslizamiento cóncava, del lado de presión, en el bloque de corredera
- 5b Superficie de deslizamiento convexa, del lado de tracción, en el bloque de corredera
- 6 Perforación en el bloque de corredera
- 7 Corredera
- 5 7a Superficie de deslizamiento del lado de tracción, en la corredera
- 7b Dispositivo de sujeción
- 8 Pieza de presión de la corredera 7
- 8a Superficie de deslizamiento del lado de presión, en la pieza de presión
- 9 Guías laterales
- 10 10 Primer motor
- 11 Volante de inercia
- 12 Segundo motor
- 13 Acoplamiento
- 14 Motor del volante de inercia, unidad de construcción de volante de inercia 11 y motor 10
- 15 15 Freno
- 16 Área de trabajo
- 17 Elemento de ajuste
- 17a Sujeción por apriete del elemento de ajuste
- 18 Anillo excéntrico
- 20 19 Accionamiento de ajuste
- 20 Cuña
- 21 Superficie de apoyo
- 22 Empujador
- 23 Sistema mecánico de expulsión
- 25 24 Eyector
- 25 Pistón hidráulico del eyector
- 26 Biela de pistón del eyector
- 27 Rampa para controlar el eyector
- 28 Cabeza del eyector
- 30 29 Resorte de recuperación del eyector
- 30 Mecanismo de transmisión, balancín

31 Soporte giratorio balancín - corredera (soporte pivotante)

32 Soporte giratorio balancín - bloque de corredera (rodillo de levas)

33 Guía de casete

34 Válvula con activación hidráulica

5

W Eje del árbol de accionamiento

E Eje de la excéntrica

P Eje pendular del bloque de corredera

R Distancia radial entre W y E

10 L Distancia radial entre E y P

Fs Fuerza de compresión total

Fp Componente de fuerza en dirección de la carrera de prensado

Fn Componente de fuerza perpendicularmente con respecto a la carrera de prensado

WF Ángulo entre Fs y Fp

15 HP Carrera de prensado

HS Movimiento del empujador

HA Carrera del eyector (de forma mecánica)

HH Carrera, de forma hidráulica

S Movimiento pivotante, balancín

20

REIVINDICACIONES

1. Prensa de carrera ajustable, que comprende
 - al menos un árbol de accionamiento (1) con un elemento de arrastre (4) excéntrico con respecto a un eje del árbol (W), y
 - 5 un bloque de corredera (5), donde el bloque de corredera (5), mediante el elemento de arrastre (4), es accionado para un movimiento guiado de modo forzado,
 - donde el bloque de corredera (5), durante una ejecución de una carrera de prensado, en al menos una superficie de deslizamiento (5a) del lado de presión, es guiado con respecto a una superficie del lado de presión, de una corredera (7),
 - 10 donde el bloque de corredera (5) presenta una superficie de deslizamiento (5b) del lado de tracción, opuesta a la superficie de deslizamiento (5a) del lado de presión, que es guiada en una superficie del lado de tracción, de la corredera, donde la superficie de deslizamiento (5a) del lado de presión, en el bloque de corredera (5), presenta una curvatura cóncava o convexa, donde la superficie de deslizamiento (5b) del lado de tracción, del bloque de corredera (5), presenta respectivamente otra curvatura cóncava o convexa, caracterizada porque está proporcionado un sistema mecánico de expulsión (23), alojado de forma fija en el lugar con respecto a la corredera (7), con un eyector (24) que puede moverse con respecto a la corredera (7) y que actúa sobre una pieza de trabajo, donde el sistema mecánico de expulsión (23) es accionado mediante el movimiento del bloque de corredera (5).
2. Prensa de carrera ajustable según la reivindicación 1, caracterizada porque el bloque de corredera (5) realiza un movimiento pendular alrededor de un eje pendular (P), donde el eje pendular (P) está dispuesto por fuera del bloque de corredera (5).
3. Prensa de carrera ajustable según la reivindicación 2, caracterizada porque el elemento de arrastre (4) se desplaza alrededor de un eje excéntrico (E) en el bloque de corredera (5), donde el eje excéntrico (E) presenta una distancia R con respecto al eje del árbol (W), donde el eje excéntrico (E) presenta una distancia L con respecto al eje pendular (P), y donde se aplica: $L:R \geq 4$, en particular $12 \geq L:R \geq 5$.
4. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque entre el elemento de arrastre (4) y el bloque de corredera (5) está dispuesto un elemento de ajuste (17), en particular en forma de un anillo excéntrico (18) que puede rotar de forma regulable.
5. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la pieza de presión (8), durante la carrera de prensado, se mueve esencialmente en una línea con un empujador de la prensa.
6. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque entre la pieza de presión (8) y en un empujador (22) de la prensa tiene lugar una desviación de fuerza, en particular mediante una cuña (20).
- 35 7. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque entre el bloque de corredera (5) y el eyector (24) está dispuesto un mecanismo de transmisión (30).
8. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque un accionamiento del árbol de accionamiento comprende un primer motor (10), un volante de inercia (11) que puede ser accionado mediante el primer motor, y un segundo motor (12), donde el volante de inercia (11), mediante un acoplamiento (13), puede acoplarse al árbol de accionamiento (1) de forma separable, y donde el árbol de accionamiento (1) puede accionarse mediante el segundo motor (12).
9. Prensa de carrera ajustable según la reivindicación 8, caracterizada porque el primer motor (10) y el volante de inercia (11) están dispuestos de forma coaxial uno con respecto a otro, donde los mismos, en particular, están integrados como una unidad de construcción, formando un motor del volante de inercia (14).
- 45 10. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizada porque el volante de inercia (11), sin transmisión, puede acoplarse al árbol de accionamiento (1), donde el volante de inercia (11) en particular está dispuesto de forma concéntrica con respecto al árbol de accionamiento (1).

11. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada porque el segundo motor (12) está diseñado como motor de torque dispuesto de forma concéntrica con respecto al árbol de accionamiento (1).

5 12. Prensa de carrera ajustable según la reivindicación 11, caracterizada porque un freno (15) del árbol de accionamiento (1) está proporcionado de forma concéntrica con respecto al motor de torque (12) y de forma congruente con el motor de torque (12), en dirección axial.

10 13. Prensa de carrera ajustable según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada porque el árbol de accionamiento (1), partiendo desde una posición de inicio de reposo, mediante la carrera de prensado, hasta una posición de detención de reposo, puede recorrer un ángulo de rotación de más de 360°, en particular de entre 370° y 450°.

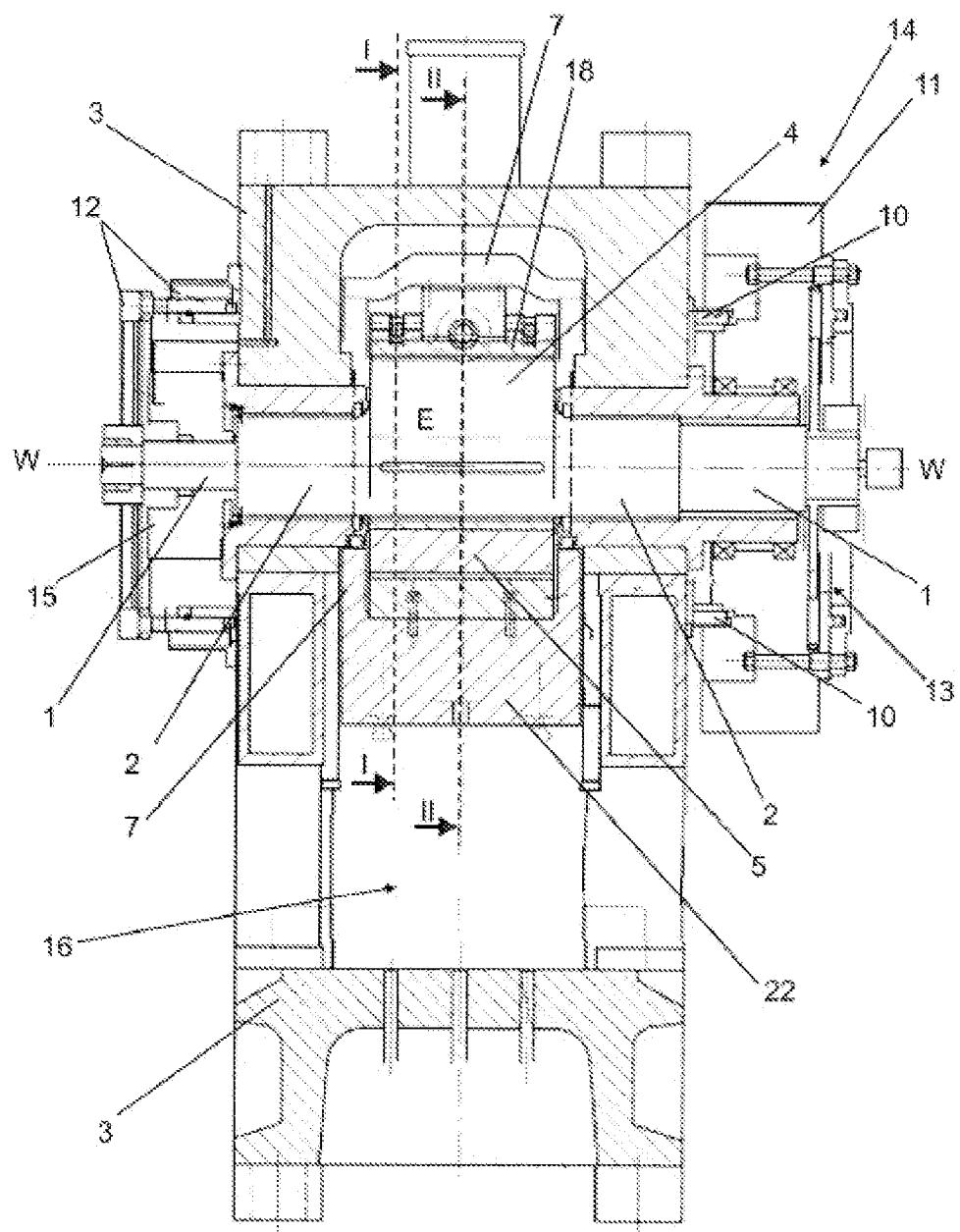


Fig. 1

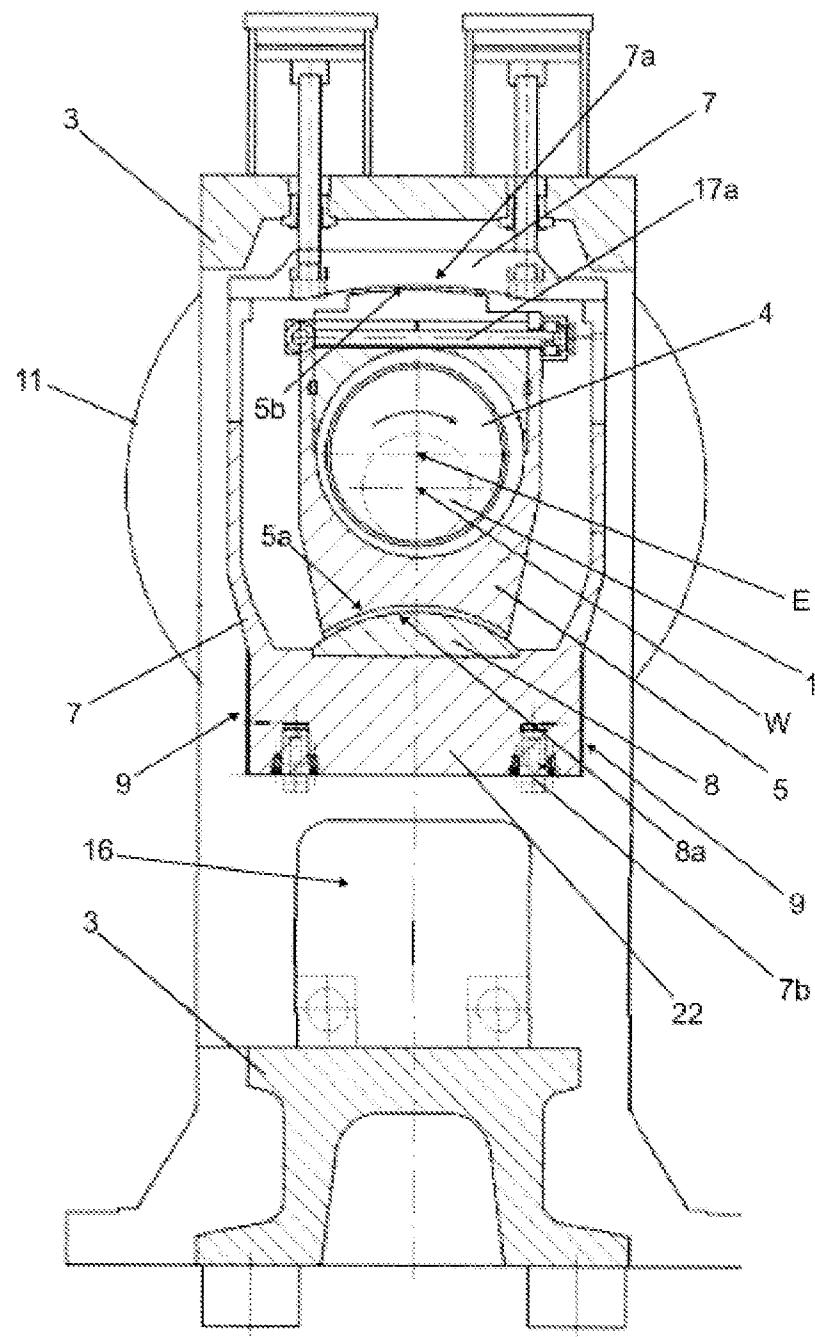
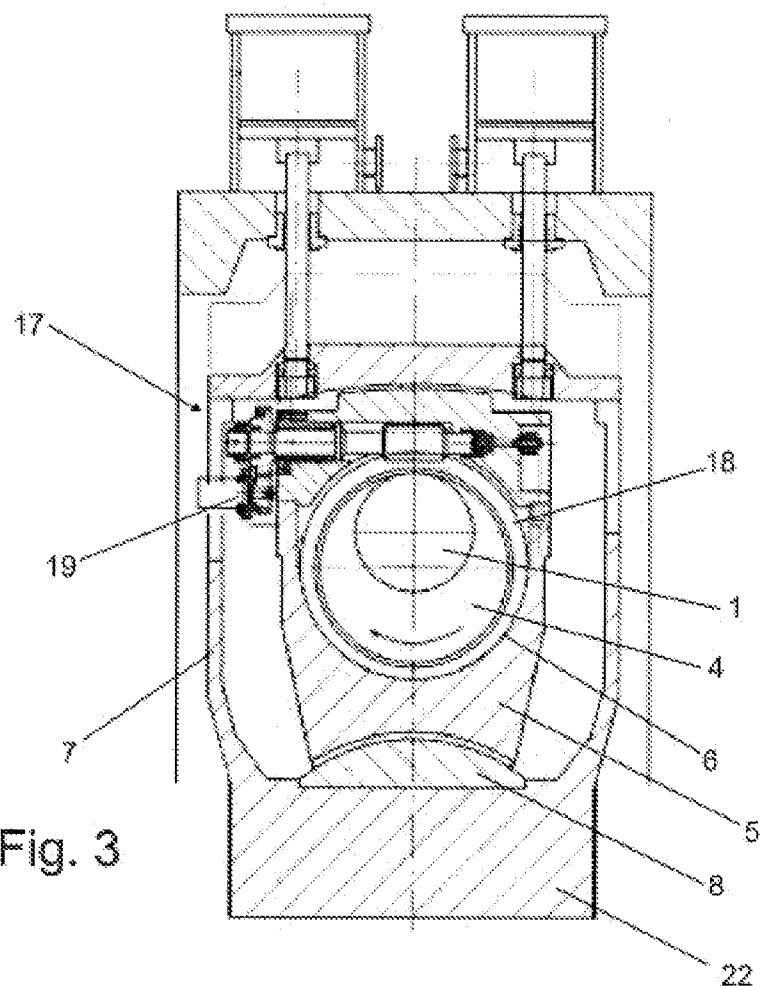


Fig. 2



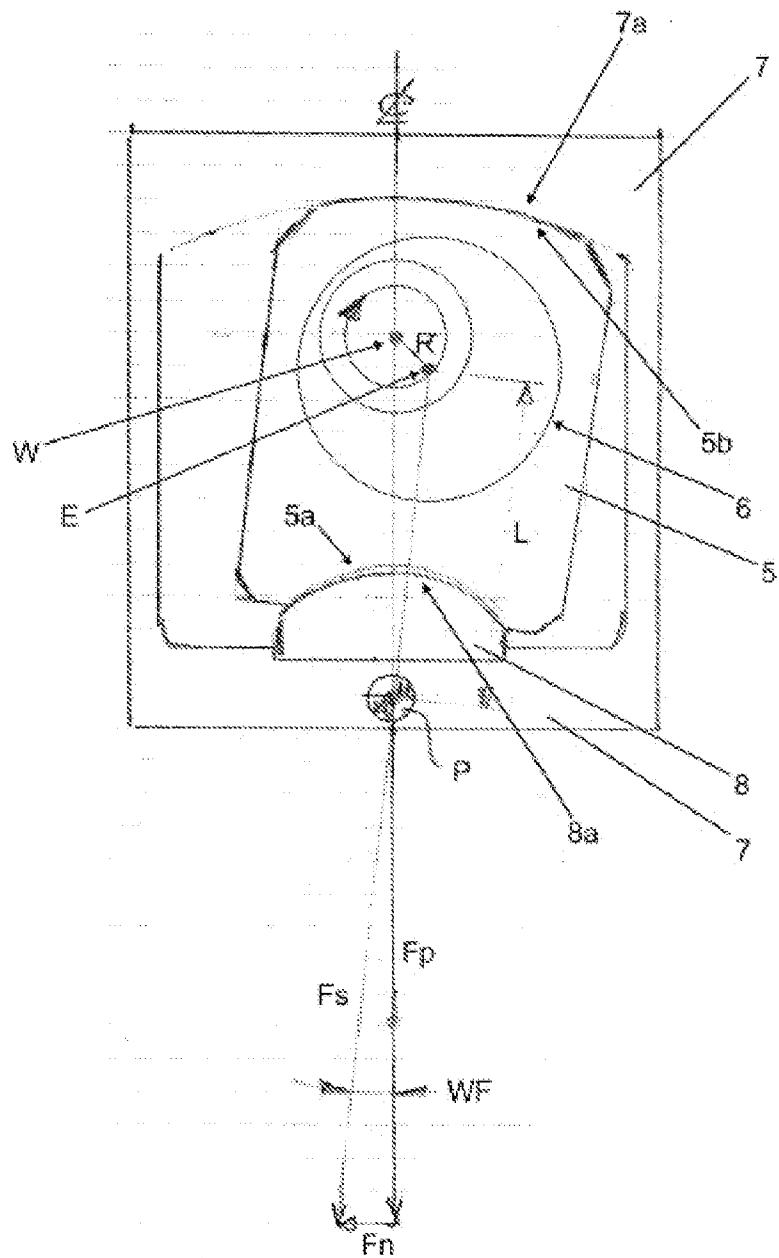


Fig. 4

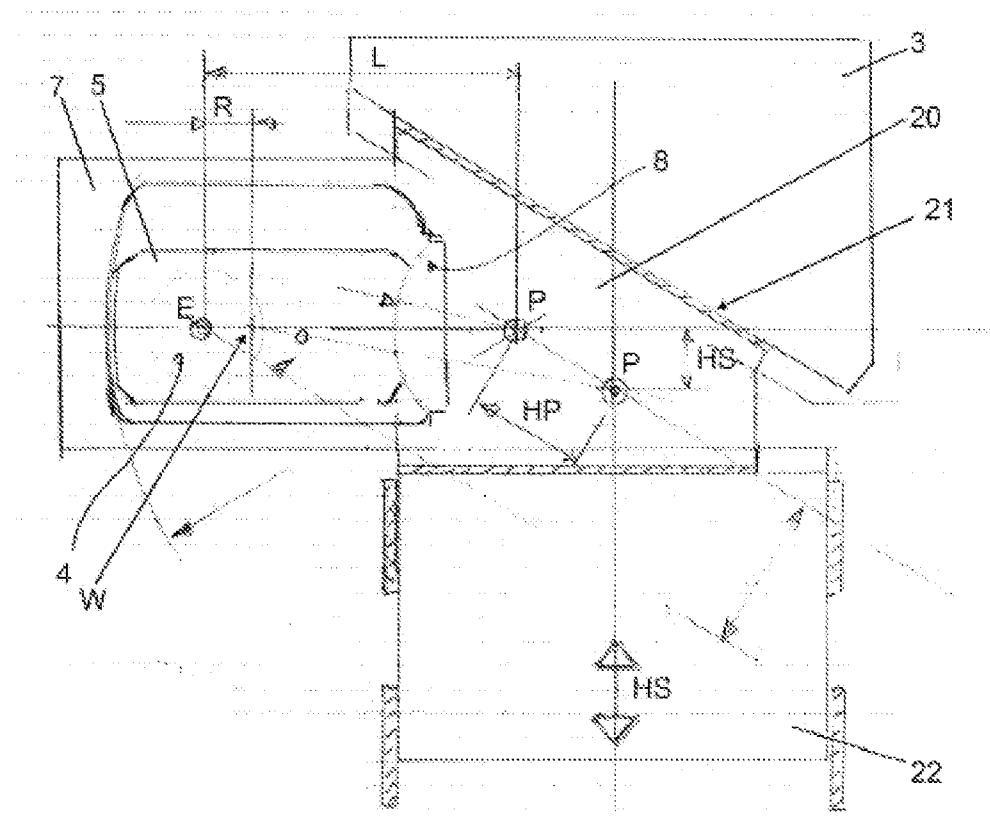
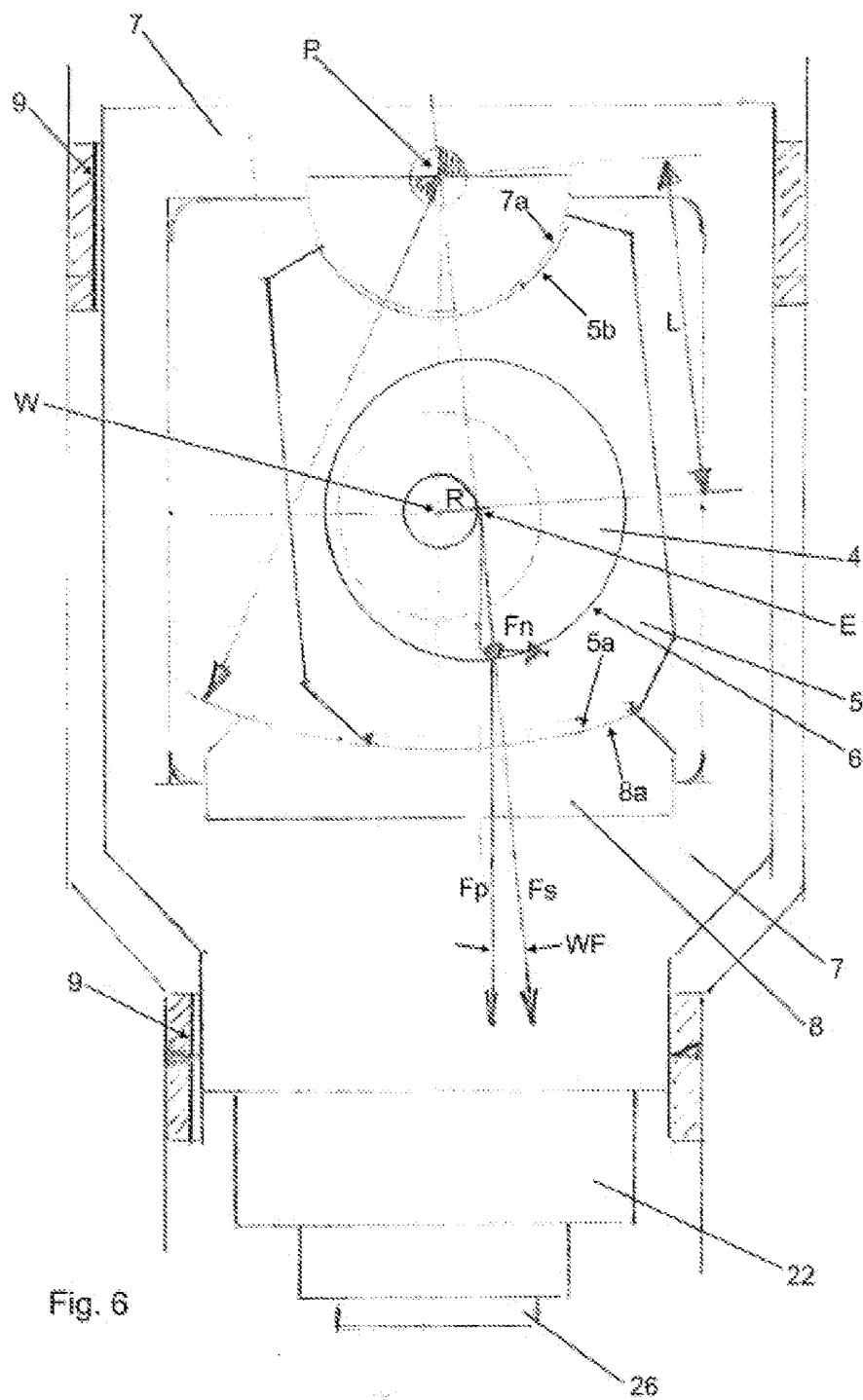


Fig. 5



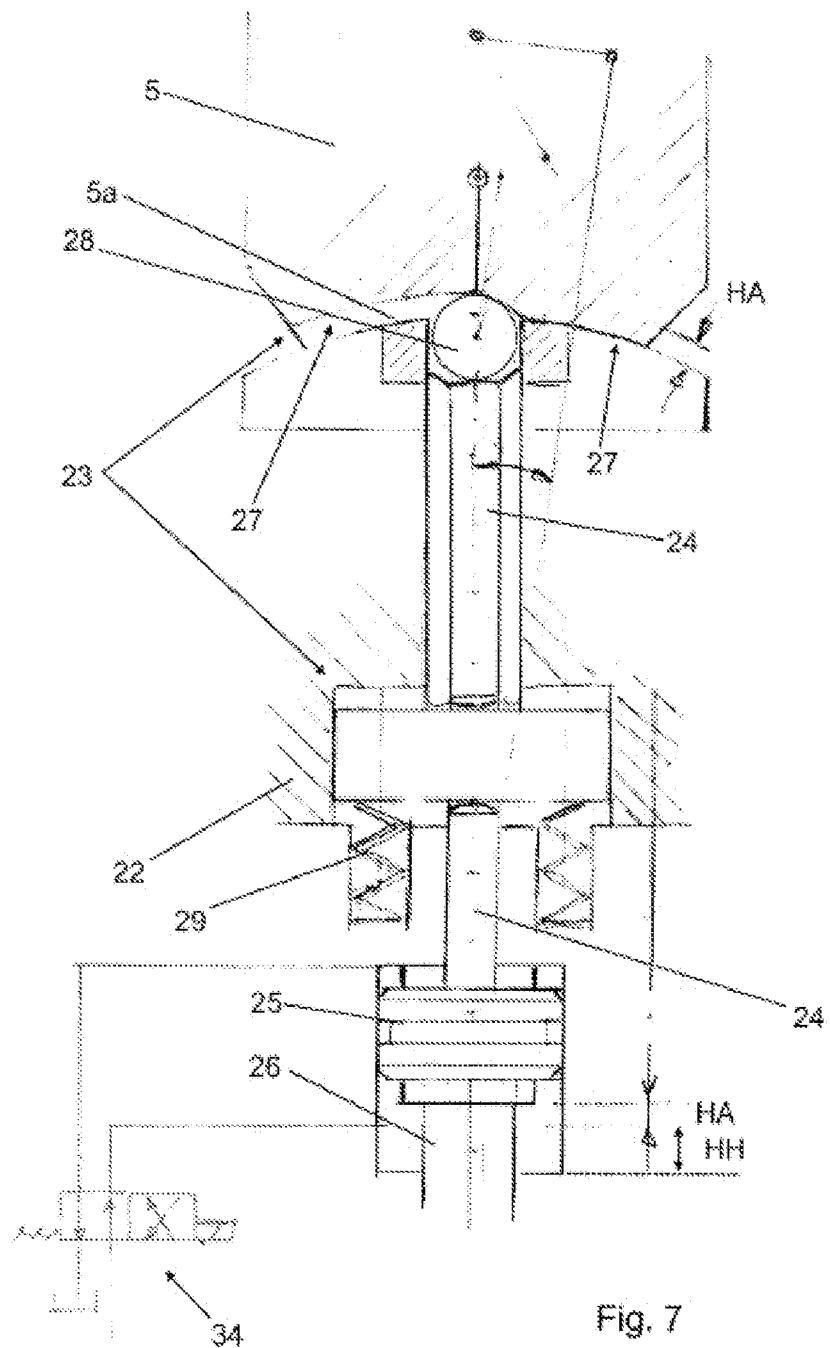


Fig. 7

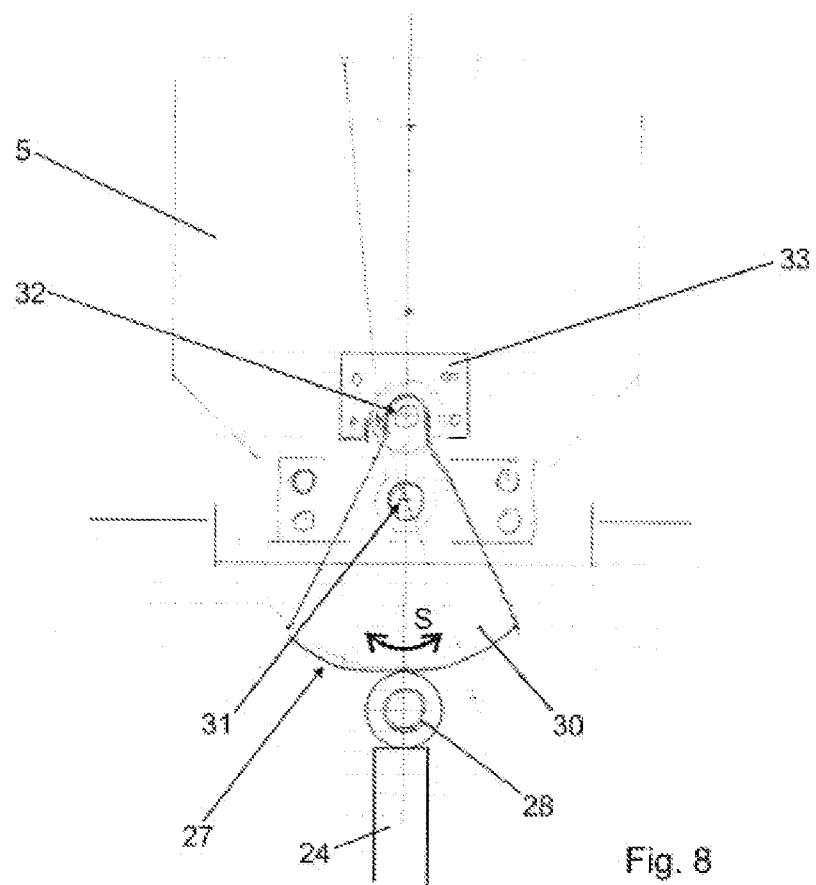


Fig. 8