

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 163**

51 Int. Cl.:

B30B 15/26 (2006.01)

B30B 15/14 (2006.01)

B30B 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2011 PCT/DE2011/075197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12041313**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2011 E 11785300 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2608952**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar una prensa con accionamiento inferior y prensa que se hace funcionar según el mismo**

30 Prioridad:

19.08.2011 DE 102011052860

24.08.2010 DE 102010035349

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

18.02.2020

73 Titular/es:

SCHULER PRESSEN GMBH (100.0%)

Schuler-Platz 1

73033 Göppingen, DE

72 Inventor/es:

SPIESSHOFER, THOMAS;

KAPLER, CHRISTIAN y

ENGLER, GEBHARD

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 743 163 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

Procedimiento para hacer funcionar una prensa con accionamiento inferior y prensa que se hace funcionar según el mismo

Campo técnico

5 La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar una prensa con accionamiento inferior. Además, la invención se refiere a una prensa que se hace funcionar según el mismo, que comprende al menos un dispositivo de accionamiento dispuesto en una plataforma y unido con elementos de accionamiento, que presenta al menos un motor o servomotor, un empujador que realiza una carrera, que aloja al menos una pieza superior de herramienta, varias barras de tracción o bielas de tracción que actúan sobre el empujador para la transmisión del accionamiento para la carrera del empujador, al menos una pieza inferior de herramienta asociada al empujador y a la pieza superior de herramienta correspondiente dispuesta en la plataforma y un dispositivo de control y de regulación, haciéndose funcionar la carrera del empujador más allá de un o antes de un punto muerto superior hasta uno o más allá de un punto muerto inferior.

10 En el sentido de la invención, la prensa debe poder usarse para el conformado, la compactación tal como el empaquetado y también para el corte de materiales de cualquier tipo y también poder emplearse como prensa de transferencia o en líneas de prensas.

Estado de la técnica

Una prensa con accionamiento inferior concebida de este modo puede formarla fácilmente el experto en la técnica a partir de la observación conjunta del estado de la técnica, aunque como tipo genérico con esta complejidad no se da a conocer en sí misma en detalle en un documento publicado.

El estado de la técnica enseña en general que regularmente el empujador se acciona a través de una combinación de barras de tracción/bielas de tracción por una unidad de accionamiento compacta en una plataforma de la prensa.

Por la bibliografía técnica doctrinal se conoce que prensas con accionamiento inferior se realizan mayoritariamente como prensas con una fuerza nominal pequeña y un número de carreras elevado y menos para las denominadas prensas grandes.

Además se señala que las barras de tracción/bielas de tracción que actúan lateralmente sobre el empujador conducen a una mayor sollicitación por flexión y a una deflexión correspondientemente grande del empujador, pero en cambio la línea de acción de fuerzas que actúan también de manera excéntrica sobre el empujador se encuentra siempre entre los puntos de articulación de las barras de tracción/bielas de tracción.

30 Regularmente se guían también las barras de tracción/bielas de tracción en soportes (al menos por encima de la plataforma), que están unidos con un travesaño que se encuentra por encima de los soportes, que forma el empujador, de modo que con ello se forma casi un bastidor de prensa para las fuerzas que se producen y que deben absorberse.

35 Para el experto en la técnica es válido diseñar la prensa en cuanto a las fuerzas que se producen tras las acciones para el mecanizado de las piezas de trabajo y también las reacciones a golpes de prensa o deflexiones, de modo que regularmente se selecciona una construcción de soporte en dicho bastidor de prensa.

40 Como resultado de esta observación conjunta profesional se buscan soluciones económicas de configurar y hacer funcionar prensas de tipo genérico con accionamiento inferior (también como prensas grandes) sin las desventajas que pueden reconocerse a continuación en ejemplos individuales (como, por ejemplo, como construcción de soporte).

El análisis de las realizaciones a modo de ejemplo conocidas como soluciones individuales de prensas con accionamiento inferior apunta a:

45 El documento AT 215 257: El volante de inercia que sobresale requiere un gran espacio modificado. La cinemática de palanca compleja hace que una amortiguación de golpes eventualmente necesaria sea ineficaz, que en caso necesario solo podría compensarse con un alto consumo de material. La transmisión obligatoria de fuerzas excéntricas mencionadas anteriormente es ineficaz debido a la cinemática de palanca que reacciona de manera blanda. Los relativamente muchos elementos de máquina móviles crean solo pequeños movimientos relativos tal como para la carrera del empujador, cuando deben transmitirse altas fuerzas de prensado. Las posibilidades para una liberación forzada condicionada por la situación o el proceso son limitadas, y falta un sistema de funcionamiento para una protección contra sobrecarga.

50 El documento DE 25 07 098: También esta prensa requiere debido a los grandes elementos constructivos un gran espacio modificado. La cinemática de palanca está dispuesta de manera desventajosa parcialmente en la plataforma y parcialmente en la construcción de soporte superior, de modo que la construcción de soporte superior se convierte en un componente esencial, que absorbe fuerzas, de la prensa. Una inclusión de esta prensa en la configuración de

prensas de transferencia o líneas de prensas modernas no es posible sin caminos de desvío adicionales, tal como el denominado desvío en bloque en el riel en T.

El documento DD 119 014: La altura constructiva y guías complejas no permiten una inclusión en líneas de dichas prensas de transferencia. Finalmente, las fuerzas excéntricas descritas al principio son difícilmente transmisibles.

5 Además se dio a conocer una prensa troqueladora según el documento EP 2 008 799 A1 con un accionamiento inferior, en la que el empujador se acciona a través de columnas de tracción con un mecanismo de accionamiento dispuesto por debajo del plano de mecanizado con cigüeñal y biela. A este respecto, pretenden reducirse las cargas de cojinete y conseguirse una alta precisión con altas frecuencias de troquelado mediante un mecanismo de transmisión especial y una distribución de las fuerzas de empujador. En cuanto a los requisitos de prensas que
10 deben desarrollarse con accionamiento inferior en este caso resulta desventajoso que los ajustes condicionados por el proceso de trabajo solo puedan modificarse mediante el desplazamiento de la posición vertical del punto de articulación en la estructura de la prensa. Esta solución no permite registrar y controlar las fuerzas complejas que actúan de manera correspondiente a los requisitos de mecanizado para la respectiva pieza de trabajo por parte del empujador a través de un mayor campo de acción. Además, la distribución influida por servomotor en la misma de
15 las fuerzas de empujador solo podría implementarse de manera limitada en prensas troqueladoras puras.

Originalmente se accionaban las prensas a través de un motor eléctrico y un volante de inercia que acumula energía. Entretanto se ha impuesto cada vez más un accionamiento con eficiencia energética con ayuda de accionamientos servoeléctricos. Así, por ejemplo, en el documento EP 1 880 837 A2 se da a conocer una instalación
20 de prensa con gestión de energía de un servoaccionamiento, con lo que hay por un lado suficiente capacidad para la absorción de energía adicional y por otro lado en cada momento suficiente energía para satisfacer el respectivo ciclo de prensa.

En relación con un control y una regulación ventajosos del movimiento de empujador para prensas accionadas de manera servoeléctrica se conoce finalmente por el documento DE 10 2005 040 263 A1 el objetivo de posibilitar, por medio de una estructura sencilla, un transcurso reproducible del movimiento de empujador regulado en función de la
25 posición y regulado en función de la fuerza, debiendo regularse también fuerzas excéntricas. En principio esto se alcanza porque se regulan momentos de giro teóricos para los servomotores para el accionamiento del empujador en función de magnitudes de influencia por medio de un disco de leva de posición controlado mediante un árbol de conducción virtual y valor límite de fuerza o de momento controlado en función del tipo de funcionamiento. El procedimiento a este respecto y el dispositivo deben poder emplearse para prensas con accionamiento superior y
30 accionamiento inferior, pero esta solución requiere para prensas con accionamiento inferior disposiciones especiales complejas en el accionamiento inferior con espacio constructivo en la plataforma limitada para ello.

Considerando las afirmaciones anteriores que

- las prensas con accionamiento inferior deben realizarse como denominadas prensas grandes,
- la línea de acción de fuerzas que actúan de manera excéntrica sobre el empujador siempre se encuentran
35 entre los puntos de articulación de las barras de tracción/bielas de tracción,
- en el caso de prensas con accionamiento inferior regularmente también se guían las barras de tracción/bielas de tracción en soportes, de modo que con ello forman casi un bastidor de prensa para las fuerzas que se producen y que deben absorberse, porque en cuanto a las fuerzas que se producen tras las acciones para el mecanizado de las piezas de trabajo y también las reacciones a golpes de prensa o deflexiones, se selecciona regularmente una construcción de soporte en dicho bastidor de prensa,
40
- deben implementarse accionamientos servoeléctricos en el accionamiento inferior e
- influencias que actúan de manera compleja no deben perturbar el funcionamiento del empujador en su mayor parte,

45 tienen que buscarse como resultado de esta observación conjunta profesional (también con respecto al documento DE 10 2005 040 263 A1) soluciones económicas para configurar y hacer funcionar prensas genéricas con accionamiento inferior (también como prensas grandes) sin las desventajas que pueden reconocerse anteriormente en ejemplos individuales (como, por ejemplo, como construcción de soporte).

El documento EP 1 612 037 A2 describe una unidad de control de servomotor para una máquina de moldeo por prensado con al menos una unidad de alojamiento de molde de prensado que se mueve en vaivén en una carrera
50 predeterminada, comprendiendo la máquina de moldeo por prensado entre otros un detector de velocidad para registrar la velocidad del servomotor, un detector de presión para registrar una presión aplicada realmente a una pieza de trabajo y una pieza de procesamiento de control de presión para generar una orden de velocidad a partir de una orden de presión, que se forma a partir de una diferencia entre una orden de presión y la verdadera presión.

55 En el documento EP 1 1321 285 A2 se da a conocer en una máquina de prensado con un motor, que está unido con un cigüeñal y puede accionarse de manera rotatoria, y con una sección de control de accionamiento de motor para

controlar el accionamiento del motor basándose en una emisión de la sección de control, presentando la sección de control un sistema de control de posición, una sección de control de conmutación de modo de control y un sistema de control de fuerza de prensado, y calculándose la fuerza de prensado a partir de la corriente de accionamiento de motor.

5 **Exposición de la naturaleza de la invención**

Objetivo

La invención se plantea el objetivo de concebir una prensa formada como al inicio con accionamiento inferior, que garantice según el procedimiento una evolución de fuerza y de recorrido optimizada del empujador y su carrera por medio de un dispositivo de control y de regulación y en particular perfeccione el procedimiento de funcionamiento de tal manera que las fuerzas por un lado actúen de manera diferente correspondientemente a los requisitos de mecanizado para la respectiva pieza de trabajo por parte del empujador, pero por otro lado también abarquen un mayor campo de acción.

Para ello no es suficiente influir en las fuerzas solo (como, por ejemplo, según el documento DE 10 2005 040 263 A1) de manera regulada en función de la posición y de manera regulada en función de la fuerza y también regular fuerzas excéntricas, sino aumentar las zonas de las fuerzas que actúan y predeterminar un procedimiento o una función de manera apropiada para la función, con lo que los estados y las fuerzas que actúan de manera compleja en el sistema puedan registrarse en su mayor parte y puedan regularse mejor que hasta ahora.

De este modo, la prensa accionada según el procedimiento también debe poder utilizarse de manera económica como prensa grande en líneas de prensas y establecer un potencial de fuerza para prescindir de las configuraciones de soporte habituales con un travesaño de unión.

Este objetivo va dirigido en el sentido constructivo a poder construir la prensa con datos de rendimientos optimizados de manera más compacta con respecto a las prensas con accionamiento inferior convencionales.

Solución

Según la invención, el objetivo se alcanza con el procedimiento según las características de las reivindicaciones 1 a 36 y con una prensa con dispositivo de control y de regulación según las características de las reivindicaciones 37 a 50.

El procedimiento parte de una prensa con accionamiento inferior, que presenta

- al menos un dispositivo de accionamiento dispuesto en una plataforma y unido con elementos de accionamiento, que forma un tren de accionamiento y que comprende al menos un motor o servomotor,
- 30 - un empujador que realiza una carrera más allá o antes de un punto muerto superior hasta o más allá de un punto muerto inferior, que aloja al menos una pieza superior de herramienta,
- al menos una barra de tracción que actúa sobre el empujador, también configurada con o como biela de tracción, para la transmisión del accionamiento para la carrera del empujador,
- 35 - al menos una pieza inferior de herramienta asociada al empujador y a la pieza superior de herramienta correspondiente dispuesta sobre la plataforma, actuando la pieza superior de herramienta sobre una pieza de trabajo que se encuentra sobre la pieza inferior de herramienta y que debe mecanizarse.

Es decir, el funcionamiento del empujador puede (como resulta familiar para el experto en la técnica) tener lugar tanto de manera alternante como reversible desde el punto muerto superior hacia el punto muerto inferior y de vuelta o cíclicamente desde y más allá del punto muerto superior hasta y más allá del punto muerto inferior.

40 Según la invención, se usa un dispositivo de control y de regulación, que, según el procedimiento, registra valores de estados en el sistema de la prensa durante el mecanizado de la pieza de trabajo y los procesa de manera correspondiente a la función

$$F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2 \quad \text{con la condición} \quad L > x > \frac{L}{2}$$

45 a través del dispositivo de accionamiento para dar datos para el movimiento del empujador y así hace funcionar de manera controlada o regulada la prensa permanentemente según un sistema de fuerzas necesario para la pieza de trabajo con una fuerza influida o variada en cada caso activamente en su posición y su dimensión (magnitud). A este respecto, significan

ES 2 743 163 T3

- $F(x)$ una fuerza controlada según la función,
- F_2 una fuerza que actúa localmente,
- x una región de una fuerza que actúa de manera variable y
- L una región variable de fuerzas que actúan.

5 Para ello se registran y procesan al menos valores como datos de una evolución de fuerza y de recorrido y de al menos un elemento del dispositivo de accionamiento, de una variación de un valor de funcionamiento en el sistema de la prensa o de la pieza de trabajo que debe mecanizarse, que influyen en la carrera del empujador.

10 Esta función y los parámetros definidos posibilitan aumentar la región variable de las fuerzas que actúan en el sentido sorprendente según la invención, tal como se explica y se aclara a continuación en las figuras 2a) y 2b) en contraposición a las fuerzas que actúan según el estado de la técnica. Hasta la fecha ni se ha analizado más detalladamente la región convencional de las fuerzas que actúan, ni han podido extraerse indicios o enfoques del estado de la técnica, para aumentar en absoluto la región variable de las fuerzas que actúan de manera deseada.

Según una configuración adicional de este principio de solución se registran y se procesan los valores como datos

- 15 a) de una evolución de fuerza y de recorrido del empujador de manera correspondiente a la función $f(x) = a(0)/2 + a(1)\cos(1*x) + \dots + y$
- b) debido a al menos un elemento del dispositivo de accionamiento, una variación de un valor de funcionamiento en el sistema de la prensa o un proceso de la pieza de trabajo que debe mecanizarse como condiciones en las que puede influirse de la carrera del empujador de manera correspondiente a la fórmula $f(x) = a(0)/2 + a(1)\cos(1*x) + a(2)\cos(2*x) + \dots + b(1)\sin(1*x) + b(2)\sin(2*x) + \dots$

20 Con estas funciones tanto para los datos de la evolución de fuerza y de recorrido del empujador como las demás condiciones que actúan sobre la carrera del empujador tiene lugar la conclusión inventiva para el planteamiento de dejar que las fuerzas que actúan en general actúan de manera diferenciada correspondientemente a los requisitos de mecanizado para la respectiva pieza de trabajo por el empujador por un lado, pero también por otro lado registren una mayor región de actuación que hasta la fecha.

25 Según la invención, dichos datos se usan tal como sigue para el transcurso del procedimiento:

- registro de primeros datos a partir de valores de una evolución de recorrido o de una posición de la carrera del empujador mediante el uso de al menos un primer medio.
- registro de segundos datos de al menos un valor real de una fuerza o de un valor equivalente a la fuerza en al menos uno de los elementos de accionamiento del dispositivo de accionamiento mediante el uso de al menos un segundo medio, comprendiendo estos al menos un valor real de la fuerza en al menos una de las barras de tracción o al menos en una biela de tracción o en al menos una de las barras de tracción y al menos en una biela de tracción, pudiendo usarse en los puntos que deben registrarse de una fuerza galgas extensométricas o elementos piezoeléctricos.
- 30 • registro de terceros datos de al menos un valor real de al menos un motor del dispositivo de accionamiento mediante el uso de al menos un tercer medio, pudiendo proceder estos datos de valores de una potencia absorbida, de un momento de giro, de una corriente, de un número de revoluciones o de un ángulo de giro de al menos un elemento de accionamiento tal como un motor o servomotor.
- registro de cuartos datos de al menos un valor real de una potencia o de un aumento de potencia en el sistema de la prensa mediante el uso de al menos un cuarto medio.
- 35 • evaluación y/o regulación de al menos uno de los valores de al menos los primeros, segundos, terceros y/o cuartos datos para dar quintos datos mediante el uso de al menos un quinto medio.
- 40

Por tanto, el dispositivo de control y de regulación está configurado en el sentido inventivo con los primeros a quintos medios para ejercer el procedimiento.

Por tanto, con el procedimiento

- 45 a) puede registrarse al menos un dato (en el sentido de un archivo) de los primeros a cuartos datos y procesarse, evaluarse o regularse para dar quintos datos,
- b) procesarse mediante los quintos medios estos datos y compararse con valores de datos válidos para la pieza de trabajo o regularse y transmitirse a través del dispositivo de accionamiento y el empujador a la pieza superior de herramienta y la pieza inferior de herramienta casi como señales de control, tras lo cual
- 50 c) las fuerzas que actúan sobre la pieza superior de herramienta y la pieza inferior de herramienta se controlan

o regulan de manera correspondiente a las condiciones de la pieza de trabajo que debe mecanizarse de manera diferenciada localmente en la misma o de manera variable y se controlan las fuerzas para una mayor región de acción.

5 Con el procedimiento pueden evaluarse los quintos datos procesados para desencadenar al menos una de las acciones, tal como

- para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa,
- para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa y/o
- para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento del dispositivo de accionamiento (2)

10 en al menos una comparación teórico/real de al menos uno de los primeros a cuartos datos registrados y controlarse o regularse y controlarse como valores teóricos mediante el uso de los quintos medios en el funcionamiento de la prensa.

Al menos un valor de los primeros a cuartos datos registrados y quintos datos evaluados puede usarse también para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa para la amortiguación de golpes o en el caso de deflexiones del empujador para la distribución de fuerzas modificada.

15 Con ello, en función de, por ejemplo, la “evolución de conformación”, puede variarse activamente la fuerza en su situación, posición y su magnitud, de modo que como efecto que se fusiona con la función principal pueden asumirse o respaldarse activamente incluso funciones parciales de un denominado dispositivo de cojín amortiguador. En relación a esto, el principio inventivo también es adecuado para prensas con accionamiento inferior usando elementos de un dispositivo de cojín amortiguador, para lo que en lo sucesivo se indican funciones según la invención, pero se supone que se conocen los detalles constructivos de un dispositivo de cojín amortiguador.

20 Los datos para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o la parada de la prensa deben desencadenarse ventajosamente antes de alcanzar un valor ajustado de al menos uno de los primeros a cuartos datos registrados y quintos datos evaluados de una fuerza de acción o de reacción.

25 Los datos de al menos uno de los primeros a cuartos valores registrados y quintos valores evaluados se miden de manera especialmente conveniente como gradiente de una dimensión creciente o de una posición de al menos uno de los elementos de accionamiento, se evalúan y en el caso de diferir de las especificaciones teóricas con respecto a la distribución modificada para una fuerza de acción o de reacción se especifican nuevamente.

30 Por consiguiente, la invención posibilita la medición y evaluación de los datos de al menos uno de los primeros a cuartos valores registrados y quintos valores evaluados como gradiente de una dimensión creciente o de una posición de al menos uno de los elementos de accionamiento no solo como anteriormente de manera determinada, sino poder especificarlos incluso para una carrera de aprendizaje previsible del empujador.

El procedimiento puede elaborarse adicionalmente con las características de procedimiento indicadas a continuación (también opcionalmente combinables):

35 Ventajosamente, la prensa puede hacerse funcionar en una relación tal de la carrera del empujador con respecto a una longitud de la biela de tracción, que sigue un cálculo según una serie de Fourier.

La prensa debe hacerse funcionar convenientemente desde el dispositivo de accionamiento hasta el empujador a través de al menos dos trenes de accionamiento.

Cada tren de accionamiento se hace funcionar por un motor o servomotor propio.

40 Cada tren de accionamiento con motor o servomotor y barra de tracción se hace funcionar a través del dispositivo de control y de regulación de unión.

El dispositivo de cojín amortiguador se hace funcionar manteniendo un espacio libre previsto en la plataforma. Ventajosamente, un espacio libre de este tipo también puede utilizarse y diseñarse para la logística de una evacuación de residuos del proceso de procesamiento de la respectiva pieza de trabajo.

45 Al menos un tren de accionamiento puede hacerse funcionar de manera acoplada o desacoplada mecánica o eléctricamente por medio de una unión activa de rotación o de traslación separable entre al menos uno de los elementos de accionamiento del tren de accionamiento con el cambio de la respectiva carrera del empujador.

El acoplamiento/desacoplamiento mecánico tiene lugar con arrastre de forma o con arrastre de fricción o con arrastre de fuerza.

50 El funcionamiento de la prensa de manera correspondiente al cálculo según una serie de Fourier puede tener lugar como acoplamiento/desacoplamiento eléctrico con el servomotor, comprendiendo la unión activa al menos una de

las características de accionamiento

- a) de una regulación de momento o de posición,
- b) de un control/regulación en la evolución de fuerza y de velocidad,
- c) de una conexión sin fuerza ni momento,
- 5 d) de una marcha automática de la prensa,
- e) de un equilibrado externo o
- f) de una influencia de la gravedad,

y pudiendo moverse el empujador en un modo de funcionamiento sin momento del servomotor y pudiendo usarse este modo de funcionamiento para una disponibilidad segura para el funcionamiento de la prensa.

- 10 Cumpliendo los requisitos de un funcionamiento práctico, para conseguir un sincronismo o movimientos de compensación del empujador durante al menos un recorrido parcial de la carrera descendente, se hace funcionar de manera básicamente acoplada al menos un tren de accionamiento. Durante al menos un recorrido parcial de la carrera ascendente puede hacerse funcionar el tren de accionamiento de manera desacoplada.

- 15 En función de al menos uno de los valores o gradientes de las fuerzas de conformación que deben transmitirse, la velocidad o los recorridos o de una de las posiciones de las etapas de trabajo de la conformación, de los elementos de accionamiento o de las posiciones del empujador se cierra o se suelta o se influyen en función de la fuerza o la posición en la unión activa.

El procedimiento se completará además, porque

- 20 a) se retarda una velocidad del empujador que se mueve hacia abajo desde o antes de o después de un punto muerto superior inmediatamente antes de alcanzar el empujador unido con la pieza superior de herramienta la pieza inferior de herramienta, para reducir una carga por golpes, y
- b) tras alcanzar la pieza superior de herramienta el empujador se mueve de manera controlada o regulada hasta el punto muerto inferior hacia abajo y después hacia arriba.

Además, el procedimiento puede implementar que

- 25 a) el empujador antes o desde su punto muerto superior hasta poco antes de alcanzar un elemento del dispositivo de cojín amortiguador se mueve hacia abajo por medio de su propia gravedad,
- b) a este respecto para reducir el golpe por alcance del empujador contra el elemento del dispositivo de cojín amortiguador se frena el empujador por medio de un funcionamiento reostático del motor,
- 30 c) luego con velocidad controlada se mueve un elemento del o el dispositivo de cojín amortiguador hacia abajo y se conforma la pieza de trabajo y
- d) después se desplaza el empujador hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior.

Además, según el procedimiento

- a) el empujador se mueve desde su punto muerto superior con un accionamiento regulado hacia abajo,
- 35 b) pudiendo establecerse todos los valores o gradientes necesarios de una velocidad al alcanzar un elemento del dispositivo de cojín amortiguador y de una velocidad de conformación, y
- c) tras la conformación de la pieza de trabajo desplazándose el empujador hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior.

Tras conformar la pieza de trabajo, el empujador puede desplazarse hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior con aplicación de fuerza de respaldo.

- 40 El procedimiento está configurado especialmente porque en el caso de fuerzas asimétricas producidas en el dispositivo de cojín amortiguador a través de los trenes de accionamiento que se hacen funcionar por separado tienen lugar aplicaciones de fuerzas independientes al empujador, que garantizan un guiado que provoca el movimiento original del empujador así como el movimiento paralelo de la pieza superior de herramienta hacia la pieza inferior de herramienta, aplicaciones de fuerza que evitan tanto una posición oblicua del empujador como
- 45 diferentes golpes de alcance del empujador.

Sin embargo, se ha descubierto también que fuerzas que actúan asimétricamente del empujador pueden emplearse

5 ventajosamente y de ese modo generarse, alcanzando el empujador en paralelo, por ejemplo, el dispositivo de cojín amortiguador, o en caso de no haber un dispositivo de cojín amortiguador desplazando el empujador con la pieza superior de herramienta en paralelo colocándolo sobre la pieza inferior de herramienta. Por tanto, los dos trenes de accionamiento se mueven en una cantidad diferente en la dirección del punto muerto inferior, pero sin alcanzarlo. Después tiene lugar una inversión (inversión del sentido de giro del accionamiento) y el desplazamiento hacia arriba del empujador.

10 Alternativamente a esto puede hacerse pasar incluso un tren de accionamiento por el punto muerto inferior y desplazarlo sin inversión de nuevo al punto muerto superior, mientras que el otro tren de accionamiento antes de alcanzar el punto muerto inferior se desplaza con inversión de nuevo al punto muerto superior. Para la generación de la fuerza que se vuelve realmente efectiva resulta entonces decisiva la respectiva posición del respectivo tren de accionamiento o, por ejemplo, de un elemento excéntrico del dispositivo de accionamiento teniendo en cuenta la rigidez de la máquina (ley de Hooke). Mediante el movimiento adicional irregular (ángulo de giro) se genera a través de la rigidez de resorte de la máquina una fuerza de prensa que actúa de diferente manera, es decir asimétricamente.

15 El dispositivo de control y de regulación usado permite para el funcionamiento de la prensa el registro, la evaluación y el control/la regulación de al menos uno de los valores o parámetros para al menos una de las dimensiones o gradientes

- de fuerzas de conformación que deben transmitirse, fuerzas antagonistas o de una velocidad o
- de una de las posiciones de las etapas de trabajo de la conformación, de los elementos de accionamiento o de las posiciones del empujador.

20 El procedimiento para hacer funcionar la prensa se completa mediante el uso de un programa con al menos una de las siguientes funciones de programa:

a) procesamiento de los primeros a quintos datos de manera correspondiente a la función $F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2$ con la condición $L > x > \frac{L}{2}$, de modo que la prensa puede hacerse funcionar de manera regulada y controlada permanentemente según un sistema de fuerzas necesario para la pieza de trabajo de manera correspondiente a las condiciones de la pieza de trabajo que debe mecanizarse,

b) procesamiento de los primeros a quintos datos de manera correspondiente a una evolución de fuerza y de recorrido del empujador según la función $f(x) = a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + \dots + y$ y en las condiciones definidas al principio de la carrera (h) del empujador (1.1) de manera correspondiente a la fórmula $a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + a(2) \cdot \cos(2 \cdot x) + \dots + b(1) \cdot \sin(1 \cdot x) + b(2) \cdot \sin(2 \cdot x) + \dots$,

c) procesamiento de los primeros a cuartos datos registrados y los quintos datos evaluados como especificaciones teóricas controlables y regulables para el dispositivo de accionamiento y el movimiento del empujador, de modo que las fuerzas que deben transmitirse por la pieza superior de herramienta y la pieza inferior de herramienta pueden actuar de manera diferenciada localmente, pero en una mayor amplitud sobre la pieza de trabajo,

- d) activación de comandos para desencadenar acciones
- o para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa,
 - o para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa o
 - o para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento del dispositivo de accionamiento y

45 activación de comandos para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa para una amortiguación de golpes o para la distribución de fuerzas en el caso de deflexiones del empujador,

e) especificación de un algoritmo de manejo para un guiado de prensa según los transcurros de trabajo necesarios obligatoriamente y posibles opcionalmente de la prensa según las características relevantes para la invención,

f) provisión visual de información relevante para la prensa en una pantalla del algoritmo de manejo, en particular a través de secuencias de trabajo, situaciones de funcionamiento e intervenciones necesarias.

Para ello están previstas interfaces para al menos una de estas funciones de programa para la respectiva inclusión en el funcionamiento de programa tanto de una prensa de transferencia o línea de prensas como en sus funciones periféricas, preferiblemente el funcionamiento de programa para las funciones de un dispositivo de cojín amortiguador y/o de un dispositivo de transferencia.

- 5 La prensa con accionamiento inferior para la realización del procedimiento presenta más allá de las realizaciones convencionales
- al menos un dispositivo de accionamiento dispuesto en una plataforma, cuyos elementos de accionamiento con al menos un motor o servomotor y al menos una barra de tracción forman un tren de accionamiento para un empujador que realiza al menos una carrera, que aloja una pieza inferior de herramienta,
- 10
- al menos un empujador que realiza una carrera, que realiza al menos una pieza superior de herramienta,
 - varias barras de tracción o bielas de tracción o barras de tracción y bielas de tracción que actúan sobre el empujador para la transmisión del accionamiento para la carrera del empujador y
 - al menos una pieza inferior de herramienta asociada al empujador y a la pieza superior de herramienta correspondiente, dispuesta en la plataforma, así como
- 15
- el dispositivo de control y de regulación que según la invención registra o regula datos de estados del comportamiento de funcionamiento de la prensa así como que controla o regula o regula y controla el dispositivo de accionamiento y el movimiento del empujador.

Este dispositivo de control y de regulación comprende al menos

- 20
- a) un primer medio para registrar los primeros datos de una evolución de recorrido así como de una posición de la carrera del empujador,
 - b) un segundo medio para registrar los segundos datos de una fuerza en al menos una barra de tracción o una biela de tracción o una barra de tracción y,
- 25
- c) un tercer medio para registrar los terceros datos de valores de una potencia absorbida, de un momento de giro, de una corriente, de un número de revoluciones o de un ángulo de giro de al menos un elemento de accionamiento (2.1), preferiblemente de un motor,
 - d) un cuarto medio para registrar los cuartos datos de al menos un valor real de una potencia o aumento de potencia en el sistema de la prensa o la combinación de varios de estos medios y
- 30
- e) un quinto medio para la evaluación de quintos datos para desencadenar al menos una de las acciones
 - para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa,
 - para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa o
 - para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento del dispositivo de accionamiento.

35 La prensa puede hacerse funcionar de manera eficaz mediante la combinación de al menos uno de los primeros a cuartos medios para registrar al menos un dato (en el sentido de un archivo) de los primeros a cuartos datos con los quintos medios para evaluar quintos datos para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa para una amortiguación de golpes o para la distribución de fuerzas en el caso de deflexiones del empujador según los requisitos correspondientes en su mayor parte a la práctica.

40 Por consiguiente, en general la prensa está realizada de tal manera que el empujador se solicita por medio de al menos una barra de tracción o una biela de tracción o una barra de tracción y una biela de tracción que actúa como consecuencia de la acción de los quintos medios del dispositivo de control y de regulación con fuerzas que actúan de manera diferenciada.

Además, la prensa puede configurarse con las siguientes características combinables:

45 desde el dispositivo de accionamiento hasta el empujador se disponen al menos dos trenes de accionamiento.

Cada tren de accionamiento está unido con al menos un motor o servomotor propio.

Cada tren de accionamiento con motor o servomotor y barra de tracción está unido con el dispositivo de control y de regulación.

En la plataforma está previsto un espacio libre que puede utilizarse como pozo de desecho o para un dispositivo de cojín amortiguador.

5 Al menos un tren de accionamiento presenta una unión activa de rotación o de traslación separable que actúa eléctricamente, que puede diseñarse de manera acoplable o desacoplable con el cambio de la respectiva carrera del empujador.

La unión activa mecánica está diseñada con arrastre de forma o con arrastre de fricción o con arrastre de fuerza.

La unión activa eléctrica comprende el servomotor, que puede hacerse funcionar según una serie de Fourier como acoplamiento/desacoplamiento eléctrico, comprendiendo esta unión activa al menos una de las características de accionamiento

- 10 a) de una regulación de momento o de posición,
 b) de un control/regulación en la evolución de fuerza y de velocidad,
 c) de una conexión sin fuerza ni momento,
 d) de una marcha automática de la prensa,
 e) de un equilibrado externo o
 15 f) de una influencia de la gravedad.

Como se da a conocer según el procedimiento, en un modo de funcionamiento sin momento del servomotor puede moverse el empujador y usarse este modo de funcionamiento para una disponibilidad segura para el funcionamiento de la prensa.

20 Al menos un tren de accionamiento puede estar diseñado de manera acoplable o desacoplable para conseguir un sincronismo o movimientos de compensación del empujador durante al menos un recorrido parcial de la carrera.

La invención se explicará con un ejemplo de realización mediante dibujos.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos se muestran

- 25 la figura 1 la representación simplificada de la prensa 1 con accionamiento inferior y el principio esquemático del funcionamiento según la invención por medio del dispositivo de control y de regulación 4,
 la figura 2 a) una representación gráfica del principio de funcionamiento según la invención y
 b) un gráfico esquemático de las regiones de fuerzas que actúan según la invención en oposición al estado de la técnica hasta la fecha,
 30 la figura 3 una representación gráfica de la curva del empujador en la variante de su movimiento tras OT por medio de su propia gravedad en el caso de usar un dispositivo de cojín amortiguador no representado más detalladamente y
 la figura 4 una representación gráfica de la curva del empujador en la variante de su accionamiento regulado tras OT en el caso de usar un dispositivo de cojín amortiguado no representado más detalladamente.

35 **Mejor manera para la realización de la invención**

La figura 1 muestra como ejemplo una prensa 1 con un dispositivo de accionamiento 2 dispuesto en una plataforma 3 y unido con elementos de accionamiento 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3. Un empujador 1.1 que realiza una carrera h entre un punto muerto superior OT y un punto muerto inferior UT presenta una pieza superior de herramienta 1.2. Dos pares de barras de tracción 2.1.2 y bielas de tracción 2.1.3 actúan en este ejemplo sobre el empujador 1.1 para la transmisión del accionamiento para la carrera h del empujador 1.1. El empujador 1.1 con la pieza superior de herramienta 1.2 se corresponde con una pieza inferior de herramienta 3.2 dispuesta sobre la plataforma 3, actuando la pieza superior de herramienta 1.2 sobre una pieza de trabajo 5 que se encuentra sobre la pieza inferior de herramienta 3.2 para la conformación. Dichos elementos de accionamiento 2.1 presentan dos motores o servomotores 2.1.1 y las barras de tracción 2.1.2 con en cada caso una biela de tracción 2.1.3, en cada caso un tren de accionamiento 2.1.4.

40
 45

En este ejemplo, la pieza inferior de herramienta 3.2 está dispuesta sobre una mesa 3.1 que pertenece a la plataforma 3.

Un dispositivo de control y de regulación 4 responsable del funcionamiento de la prensa 1 comprende

1. primeros medios 4.1 para el registro de primeros datos 4.1.1 de una evolución de recorrido así como de una posición de la carrera h del empujador 1.1,
- 5 2. segundos medios 4.2 para el registro de segundos datos 4.2.1 de fuerzas en las barras de tracción 2.1.2 o las bielas de tracción 2.1.3,
3. terceros medios 4.3 para el registro de terceros datos 4.3.1 de valores de una potencia absorbida, de un momento de giro, de una corriente, de un número de revoluciones o de un ángulo de giro al menos en uno de los elementos de accionamiento 2.1, en este caso una corriente de motor,
- 10 4. cuartos medios 4.4 para el registro de cuartos datos 4.4.1 de un valor real de una potencia o aumento de potencia en el sistema de la prensa 1 y
5. un quinto medio 4.5 para la evaluación de quintos datos 4.5.1 para desencadenar acciones
 - para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa 1,
 - para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa 1 y
 - 15 • para la marcha síncrona o asíncrona de los elementos de accionamiento 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 del dispositivo de accionamiento 2.

La prensa 1 solicita con el empujador 1.1, de manera mediada a través de las barras de tracción 2.1.2 y bielas de tracción 2.1.3 que actúan y como consecuencia de la acción de los quintos medios 4.5 del dispositivo de control y de regulación 4, la pieza de trabajo 5 que debe conformarse entre la pieza superior de herramienta 1.2 y la pieza inferior de herramienta 3.2 con fuerzas que actúan de manera diferenciada, tal como se representa esquemáticamente en la figura 2, imagen a) e imagen b).

Para ello se registran valores de estados en el sistema de la prensa 1 durante el mecanizado de la pieza de trabajo 5 y se controlan datos procesados según la figura 2a) de manera correspondiente a la función

$$F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2 \quad \text{con la condición} \quad L > x > \frac{L}{2}$$

25 en el dispositivo de accionamiento 2 para el movimiento del empujador, de modo que la prensa 1 se hace funcionar permanentemente según un sistema de fuerzas necesario para la pieza de trabajo 5.

En la curva según la figura 2a) se representan con F_1 y F_2 las fuerzas que actúan de manera controlada localmente

por la región L como $F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2$ con la condición $L > x > \frac{L}{2}$, identificando $F_{\text{máx}}$ la fuerza que actúa de manera máxima e indicándose con x la región de una fuerza que actúa de manera diferenciada o variada según la invención.

30 Este efecto según la invención está opuesto esquemáticamente en la figura 2 b) mediante las fuerzas L_E que actúan en la región ampliada en la pieza superior de herramienta 1.2 a una región L_0 cubierta hasta la fecha, es decir sin la función según la invención, según el estado de la técnica.

La figura 2 b) ilustra con ello en general el efecto inventivo conseguido con respecto a las fuerzas que actúan hasta la fecha F_{1L_0} y F_{2L_0} de las fuerzas F_1 y F_2 en una región $L_E > L_0$.

35 El procedimiento posibilita el registro y el procesamiento de los valores como datos

- a) de una evolución de fuerza y de recorrido del empujador 1.1 de manera correspondiente a la función $f(x) = a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + \dots + y$
- b) en las condiciones de la carrera h del empujador 1.1 de manera correspondiente a la fórmula $a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + a(2) \cdot \cos(2 \cdot x) + \dots + b(1) \cdot \sin(1 \cdot x) + b(2) \cdot \sin(2 \cdot x) + \dots$

40 En la figura 1 puede seguirse de manera esquemática o constructiva el procedimiento.

En primer lugar se registran primeros datos 4.1.1 a partir de valores de la evolución de recorrido o de una posición de la carrera h del empujador 1.1 mediante los primeros medios 4.1.

Luego se registran segundos datos 4.2.1 a partir del registro de valores reales en cada caso de una fuerza o de un valor equivalente a la fuerza en los elementos de accionamiento 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 del dispositivo de

accionamiento 2 mediante los segundos medios 4.2, obteniéndose los segundos datos 4.2.1 ventajosamente a partir del registro de valores reales de fuerzas en las barras de tracción 2.1.2 y colocándose en los puntos que deben registrarse de una fuerza galgas extensométricas o elementos piezoeléctricos convencionales.

5 En el transcurso adicional se registran terceros datos 4.3.1 de valores reales de la corriente de los motores o servomotores 2.1.1 del dispositivo de accionamiento 2 mediante los terceros medios 4.3.

Finalmente se registran cuartos datos a partir del registro de valores reales de aumentos de potencia en el sistema de la prensa 1 mediante los cuartos medios 4.4.

10 Estos datos se procesan para dar quintos datos 4.5.1 mediante el quinto medio 4.5 y ahora (regulados a los valores válidos para la pieza de trabajo 5 de datos casi como señales de control) transmitidos a través del dispositivo de accionamiento 2 y el empujador 1.1 a la pieza superior de herramienta 1.2 y la pieza inferior de herramienta 3.2 para la conformación de la pieza de trabajo 5.

15 Con ello se controlan las fuerzas que actúan sobre la pieza superior de herramienta 1.2 y la pieza inferior de herramienta 3.2 de manera correspondiente a las condiciones de la pieza de trabajo 5 que debe mecanizarse de manera diferenciada localmente en la misma o de manera variable y en una región ampliada de manera óptima L_E (como se representa en la figura 2 b)).

En general, los quintos datos procesados 4.5.1 se evalúan para desencadenar las acciones

- para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa 1,
- para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa,
- para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 del dispositivo de accionamiento 2

20 en una comparación teórico/real de los primeros a cuartos datos registrados 4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1 y se controlan o se regulan y se controlan como valores teóricos mediante el uso de los quintos medios (4.5).

25 Los quintos datos evaluados se usan también para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa 1 para la amortiguación de golpes o en el caso de deflexiones del empujador 1.1 para la distribución de fuerzas modificada.

En función de la "evolución de conformación" puede variarse activamente la fuerza en su situación, posición y su magnitud, de modo que como efecto que se fusiona con la función principal pueden asumirse o respaldarse activamente incluso funciones parciales de un cojín amortiguador no representado.

30 Los datos para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o la parada de la prensa 1 se desencadenan antes de alcanzar un valor ajustado de los primeros a cuartos datos registrados 4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1 y quintos datos evaluados 4.5.1 de la fuerza de acción o de reacción necesaria y se miden como gradiente de una fuerza creciente en uno de los elementos de accionamiento 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, se evalúan y en el caso de diferir de las especificaciones teóricas con respecto a la distribución modificada para una fuerza de acción o de reacción, se especifican en particular para una carrera de aprendizaje previsible h del empujador 1.1.

35 Según el procedimiento, la prensa 1 se hace funcionar en una relación tal de la carrera h del empujador 1.1 con respecto a una longitud de la biela de tracción 2.1.3, que corresponde a un cálculo de la serie de Fourier.

En este ejemplo de realización preferido se hace funcionar

- la prensa 1 desde el dispositivo de accionamiento 2 hasta el empujador 1.1 a través de dos trenes de accionamiento 2.1.4,
- 40 - cada tren de accionamiento 2.1.4 por un motor o servomotor propio 2.1,
- cada tren de accionamiento con su motor o servomotor 1.1 y barras de tracción 2.1.2 a través del dispositivo de control y de regulación de unión 4,
- el dispositivo de cojín amortiguador no representado manteniendo un espacio libre 3.3 previsto en la plataforma 3,
- 45 - cada tren de accionamiento 2.1.4 por medio de en cada caso una unión activa de rotación o de traslación separable 2.2 entre el tren de accionamiento 2.1.4 con el cambio de la respectiva carrera h del empujador 1.1 de manera acoplada o desacoplada eléctrica o mecánicamente.

50 En una variante, el tren de accionamiento 2.1.4 puede hacerse funcionar de manera acoplada o desacoplada eléctricamente con el servomotor 2.1.1, comprendiendo entonces la unión activa 2.2 al menos una de las características de accionamiento

- d) de una regulación de momento o de posición,
- e) de un control/regulación en la evolución de fuerza y de velocidad,
- f) de una conexión sin fuerza ni momento,
- g) de una marcha automática de la prensa 1,
- 5 h) de un equilibrado externo o
- i) de una influencia de la gravedad.

En un modo de funcionamiento sin momento del servomotor 2.1.1 puede moverse el empujador 1.1 y usarse este modo de funcionamiento para una disponibilidad segura para el funcionamiento de la prensa 1.

10 Por consiguiente, esto quiere decir que los trenes de accionamiento 2.1.4 se accionan conscientemente con servomotores 2.1.1 y se hacen funcionar en los modos de funcionamiento de regulación de momento o de posición. Con ello puede influirse en o controlarse y regularse la prensa 1 en la evolución de fuerza y de velocidad. Como modo adicional (más inusual) puede conectarse un servoaccionamiento de este tipo también sin fuerza ni momento. Con ello puede casi “dejarse sola” la prensa 1. Según la utilización de componentes complementarios, tal como, por
 15 ejemplo, un “equilibrado” externo o también influencias de la gravedad tendrá lugar entonces en el modo de funcionamiento sin momento de los servomotores a pesar de ello un movimiento de empujador, concretamente tal como ilustran las figuras 3 y 4 a explicar. En general este modo de funcionamiento resulta entonces también ventajoso cuando se producen eventos imprevisibles, por ejemplo, corte de corriente, dado que entonces como estrategia de emergencia se conectan los accionamientos en el estado sin momento y por consiguiente se lleva la prensa 1 a un estado seguro para el funcionamiento.

20 En otra variante, la unión activa 2.2 del tren de accionamiento 2.1.4 puede cerrarse y soltarse como acoplamiento mecánico con arrastre de forma o con arrastre de fricción o con arrastre de fuerza o alternativamente.

Para conseguir un sincronismo o movimientos de compensación del empujador 1.1 se hacen funcionar durante al menos un recorrido parcial de la carrera descendente h los trenes de accionamiento 2.1.4 de manera acoplada y durante al menos un recorrido parcial de la carrera ascendente h los trenes de accionamiento 2.1.4 de manera
 25 desacoplada.

En función de al menos uno de valores o gradientes de las fuerzas de conformación que deben transmitirse, la velocidad o los recorridos o de una de las posiciones de las etapas de trabajo de la conformación, de los elementos de accionamiento 2.1 o de las posiciones del empujador 1.1 se cierran o se sueltan o se influyen en función de la fuerza o de la posición las uniones activas 2.2.

30 Una velocidad del empujador 1.1 que se mueve hacia abajo desde o antes de o después de un punto muerto superior OT se retarda inmediatamente antes de alcanzar el empujador 1.1 unido con la pieza superior de herramienta 1.2 sobre la pieza inferior de herramienta 3.2, para reducir una carga por golpes, y tras alcanzar la pieza superior de herramienta 1.2 se mueve el empujador 1.1 de manera controlada o regulada hasta el punto muerto inferior UT hacia abajo y después hacia arriba.

35 En la figura 3 se representa gráficamente cómo, en una variante, el empujador 1.1 antes o desde su punto muerto superior OT hasta poco antes de alcanzar, por ejemplo, un elemento del dispositivo de cojín amortiguador se mueve hacia abajo por medio de su propia gravedad, frenándose a este respecto para reducir el golpe por alcance del empujador 1.1 sobre el elemento no representado del dispositivo de cojín amortiguador, como, por ejemplo, un elemento de sujeción habitual o una mordaza de presión habitual, por medio de un funcionamiento reostático del motor 2.1 (figura 1), luego se mueve con velocidad controlada el elemento del dispositivo de cojín amortiguador
 40 hacia abajo y se conforma la pieza de trabajo 5 (figura 1) y después se desplaza el empujador 1.1 hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior OT.

En la figura 4 se ilustra gráficamente cómo se mueve el empujador 1.1 desde su punto muerto superior OT con un accionamiento regulado hacia abajo, pudiendo fijarse todos los valores o gradientes necesarios de una velocidad al alcanzar el elemento (tal como se explicó anteriormente) del dispositivo de cojín amortiguador y de una velocidad de conformación, y tras la conformación de la pieza de trabajo 5 se desplaza el empujador 1.1 hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior OT.
 45

Tras la conformación de la pieza de trabajo 5 se desplaza el empujador 1.1 hacia el punto muerto superior OT o hacia la posición final superior con aplicación de fuerza de respaldo.

50 En el caso de fuerzas que actúan asimétricamente que se producen, por ejemplo, en el dispositivo de cojín amortiguador tienen lugar a través de los trenes de accionamiento que se hacen funcionar por separado 2.1.4 aplicaciones de fuerzas independientes al empujador 1.1, que garantizan un guiado que provoca el movimiento original, es decir el pretendido, del empujador 1.1 así como el movimiento paralelo de la pieza superior de herramienta 1.2 hacia la pieza inferior de herramienta 3.2, aplicaciones de fuerza que evitan tanto una posición

oblicua del empujador 1.1 como diferentes golpes de alcance del empujador 1.1.

Por otro lado, el ejemplo de realización permite también emplear ventajosamente fuerzas que actúan asimétricamente del empujador 1.1 y de este modo generarlas de manera dirigida, al alcanzar el empujador 1.1 en paralelo el dispositivo de cojín amortiguador, o en caso de no haber un dispositivo de cojín amortiguador desplazándose el empujador en paralelo a la herramienta inferior colocándose sobre la herramienta inferior. Para ello se mueven los dos trenes de accionamiento 2.1.4 una distancia diferente en la dirección del punto muerto inferior UT, pero sin alcanzarlo. Después tiene lugar una inversión (inversión del sentido de giro del accionamiento) y el desplazamiento hacia arriba del empujador 1.1.

Alternativamente, puede desplazarse incluso un tren de accionamiento 2.1.4 a través del punto muerto inferior UT y sin inversión de nuevo al punto muerto superior OT, mientras que el otro tren de accionamiento 2.1.4 antes de alcanzar el punto muerto inferior UT con inversión se desplaza de nuevo al punto muerto superior.

La generación de la fuerza efectiva real se deriva de la respectiva posición del respectivo tren de accionamiento 2.1.4 o, por ejemplo, de un elemento excéntrico del dispositivo de accionamiento 2 teniendo en cuenta la rigidez de la prensa (ley de Hooke).

Inspirándose en esta enseñanza, la prensa 1 puede realizarse tal como sigue:

Básicamente, en el caso de fuerzas que actúan de manera asimétrica, el empujador 1.1 puede moverse en primer lugar en paralelo desde el punto muerto superior OT en la dirección del punto muerto inferior UT y tras alcanzar la pieza superior de herramienta 1.2 sobre la pieza inferior de herramienta 3.2 puede continuarse con un movimiento irregular resultante de los dos trenes de accionamiento 2.1.4. La pieza superior de herramienta 1.2 y la pieza inferior de herramienta 3.2 pueden cerrarse ahora en paralelo. Mediante el movimiento adicional irregular pueden generarse de manera dirigida a través de la rigidez de resorte de la prensa 1 fuerzas que actúan tanto asimétricamente como de manera irregular.

Según una variante, el empujador 1.1 y los trenes de accionamiento 2.1.4 antes de alcanzar el punto muerto inferior UT y al alcanzar las fuerzas que actúan tanto asimétricamente como de manera irregular pueden moverse en el funcionamiento reversible (inversión del sentido de giro del dispositivo de accionamiento) en la dirección del punto muerto superior (OT), pudiendo alejarse la pieza superior de herramienta 1.2 de la pieza inferior de herramienta (3.2).

Según otra variante, la prensa 1 también puede hacerse funcionar de tal manera que la mayor fuerza que actúa en cada caso en un tren de accionamiento 2.1.4 es válida como valor de referencia y dicho tren de accionamiento 2.1.4 puede desplazarse sin funcionamiento reversible a través del punto muerto inferior UT y entonces hacia el punto muerto superior OT. El otro tren de accionamiento 2.1.4 con la fuerza de menor acción procede antes del punto muerto inferior UT hasta la parada y está diseñado de manera que puede cambiarse la dirección y revertirse. Conjuntamente con el tren de accionamiento 2.1.4 mencionado en primer lugar el empujador 1.1 puede desplazarse con la pieza superior de herramienta 1.2 en un movimiento paralelo a la pieza inferior de herramienta 3.2, luego de nuevo al punto muerto superior OT.

Para el procedimiento descrito en el ejemplo de realización para hacer funcionar la prensa se usa un programa que puede integrarse en el dispositivo de control y de regulación 4, en el que están previstas las funciones de programa

- a) procesamiento de los primeros a quintos datos de manera correspondiente a la función $F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2$ con la condición $L > x > \frac{L}{2}$, de modo que la prensa (1) puede hacerse funcionar de manera regulada y controlada permanentemente según el sistema de fuerzas necesario para la pieza de trabajo 5 de manera correspondiente a las condiciones de la pieza de trabajo 5 que debe mecanizarse,
- b) procesamiento de los primeros a quintos datos de manera correspondiente a una evolución de fuerza y de recorrido del empujador (1.1) según la función $f(x) = a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + \dots$ y en las condiciones de la carrera (h) del empujador (1.1) de manera correspondiente a la fórmula $a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + a(2) \cdot \cos(2 \cdot x) + \dots + b(1) \cdot \sin(1 \cdot x) + b(2) \cdot \sin(2 \cdot x) + \dots$,
- c) procesamiento de los primeros a cuartos datos registrados y los quintos datos evaluados como especificaciones teóricas controlables y regulables para el dispositivo de accionamiento 2 y el movimiento del empujador 1.1, de modo que las fuerzas que deben transmitirse desde la pieza superior de herramienta 1.2 y la pieza inferior de herramienta 3.2 pueden actuar de manera diferenciada localmente sobre la pieza de trabajo 5,
- d) activación de comandos para desencadenar acciones
- o para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la

- prensa 1,
- para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa 1 y
 - para la marcha síncrona o asíncrona opcional de elementos de accionamiento 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 del dispositivo de accionamiento 2 y
- 5 activación de comandos para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa 1 para una amortiguación de golpes o para la distribución de fuerzas en el caso de deflexiones del empujador 1.1,
- 10 e) de un algoritmo de manejo para el guiado de prensa según los transcurso de trabajo necesarios y posibles de la prensa 1 y
- f) presentación visual de información relevante para la prensa en una pantalla del algoritmo de manejo, en particular sobre secuencias de trabajo, situaciones de funcionamiento e intervenciones necesarias con interfaces para dichas funciones de programa para la respectiva inclusión en el funcionamiento de programa tanto en una prensa de transferencia o línea de prensas como en funciones periféricas, tal como el funcionamiento de programa de un cojín amortiguador o de un dispositivo de transferencia.
- 15

Aplicabilidad industrial

La prensa con accionamiento inferior accionada según el procedimiento por medio de un dispositivo de control y de regulación con una evolución de fuerza y de recorrido optimizada del empujador y su carrera garantiza mediante las fuerzas que actúan y se aprovechan más eficazmente un funcionamiento que ahorra energía al usuario y crea al mismo tiempo la condición previa de poder construir la prensa en el caso de datos de potencia optimizados más compacta con respecto a prensas con accionamiento inferior convencionales.

20

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|-------|---|
| | 1 | = prensa |
| | 1.1 | = empujador |
| 25 | 1.2 | = pieza superior de herramienta |
| | 2 | = dispositivo de accionamiento |
| | 2.1 | = elemento de accionamiento |
| | 2.1.1 | = motor o servomotor |
| 30 | 2.1.2 | = barra de tracción |
| | 2.1.3 | = biela de tracción |
| | 2.1.4 | = tren de accionamiento |
| | 2.2 | = unión activa de traslación o de rotación |
| 35 | 3 | = plataforma |
| | 3.1 | = mesa |
| | 3.2 | = pieza inferior de herramienta |
| | 3.3 | = espacio libre |
| 40 | 4 | = dispositivo de control y de regulación |
| | 4.1 | = primeros medios para el registro de primeros datos |
| | 4.1.1 | = primeros datos de una evolución de recorrido así como de una posición de la carrera h del empujador (1.1) |

ES 2 743 163 T3

- 4.2 = segundos medios para el registro de segundos datos
- 4.2.1 = segundos datos de una fuerza en al menos una barra de tracción 2.1.2 o una biela de tracción 2.1.3
- 4.3 = terceros medios para el registro de terceros datos
- 5 4.3.1 = terceros datos de valores de una potencia absorbida, de un momento de giro, de un número de revoluciones, de una corriente o de un ángulo de giro de al menos un elemento de accionamiento 2.1 tal como el motor 2.1.1
- 4.4 = cuartos medios para el registro de cuartos datos
- 4.4.1 = cuartos datos de al menos un valor real de una potencia o de un aumento de potencia en el sistema de la prensa 1
- 10 4.5 = quintos medios para la evaluación, regulación y control de quintos datos
- 4.5.1 = quintos datos para desencadenar al menos una de las acciones y reacciones

- 5 = pieza de trabajo

- 15 h = carrera, carrera de aprendizaje

- F(x) = fuerza controlada según la función según la invención
- F₁ = fuerza que actúa localmente según la invención
- F₁L₀ = fuerza que actúa según el estado de la técnica
- 20 F₂ = fuerza que actúa localmente según la invención
- F₂L₀ = fuerza que actúa según el estado de la técnica
- F_{máx} = fuerza máxima según la invención
- x = región de una fuerza que actúa de manera variable según la invención
- L_E = región variable de fuerzas que actúan según la invención (L_E > L₀)
- 25 L₀ = región fija de fuerzas que actúan según el estado de la técnica

OT = punto muerto superior

UT = punto muerto inferior

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar una prensa (1) con accionamiento inferior usando

- al menos un dispositivo de accionamiento (2) dispuesto en una plataforma (3), cuyos elementos de accionamiento (2.1) forman con al menos un motor o servomotor (2.1.1) y al menos una barra de tracción (2.1.2), al menos un tren de accionamiento (2.1.4) para al menos un empujador (1.1) que realiza una carrera (h), que aloja al menos una pieza superior de herramienta (1.2), y
- al menos una pieza inferior de herramienta (3.2) dispuesta sobre la plataforma (3),

actuando el empujador (1.1) con la pieza superior de herramienta (1.2) sobre una pieza de trabajo (5) que se encuentra sobre la pieza inferior de herramienta (3.2) y que debe mecanizarse, y haciéndose funcionar la carrera del empujador (1.1) más allá de un o antes de un punto muerto superior (OT) hasta uno o más allá de un punto muerto inferior (UT), caracterizado porque por medio de un dispositivo de control y de regulación (4) se registran valores a partir de las condiciones de funcionamiento en el sistema de la prensa (1) durante el mecanizado de la pieza de trabajo (5) y evaluándose de manera correspondiente a la función

$$F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2 \quad \text{con la condición} \quad L > x > \frac{L}{2}$$

para dar datos y usándose a través del dispositivo de accionamiento (2) para el movimiento del empujador (1.1) y haciéndose funcionar de manera controlada o de manera regulada así la prensa (1) permanentemente según un sistema de fuerzas necesario para la pieza de trabajo (5) con una fuerza influida o variada en cada caso activamente en su posición y su dimensión (magnitud), registrándose primeros datos (4.1.1) a partir del registro de valores de una evolución de recorrido o de una posición de la carrera (h) del empujador (1.1) mediante el uso de un primer medio (4.1), y representando

- o F(x) una fuerza controlada según la función,
- o F₂ una fuerza que actúa localmente,
- o x una región de una fuerza que actúa de manera variable y
- o L una región variable de fuerzas que actúan entre una fuerza que actúa localmente F₁ y la fuerza que actúa localmente F₂, actuando las fuerzas que actúan localmente F₁ y F₂ transmitidas por la pieza superior de herramienta (1.2) sobre la pieza de trabajo (5) que debe mecanizarse y registrándose en al menos un elemento del dispositivo de accionamiento (2) por medio de un segundo medio (4.2),

y registrándose y procesándose valores como datos de al menos

- una evolución de fuerza y de recorrido y
- el al menos un elemento del dispositivo de accionamiento (2), una variación de un valor de funcionamiento en el sistema de la prensa (1) o el proceso de la pieza de trabajo (5) que debe mecanizarse,

que influyen en la carrera (h) del empujador (1.1).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los valores se registran y se procesan como datos

- a) de la evolución de fuerza y de recorrido del empujador (1.1) de manera correspondiente a la función $f(x) = a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + \dots + y$
- b) en las condiciones influidas por al menos un elemento del dispositivo de accionamiento (2), una variación de un valor de funcionamiento en el sistema de la prensa (1) o la pieza de trabajo (5) que debe mecanizarse de la carrera (h) del empujador (1.1) de manera correspondiente a la fórmula $a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + a(2) \cdot \cos(2 \cdot x) + \dots + b(1) \cdot \sin(1 \cdot x) + b(2) \cdot \sin(2 \cdot x) + \dots$

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque los segundos datos (4.2.1) se registran a partir del registro de al menos un valor real de una fuerza o de un valor equivalente a la fuerza en al menos uno de los elementos de accionamiento (2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3) del dispositivo de accionamiento (2) mediante el uso del segundo medio (4.2).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los segundos datos (4.2.1) se registran a partir del registro de al menos un valor real de una fuerza en al menos una de las barras de

- tracción (2.1.2) o al menos en una biela de tracción (2.1.3) o en al menos una de las barras de tracción (2.1.2) y al menos en una biela de tracción (2.1.3) mediante el uso del segundo medio (4.2).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los valores de fuerzas para los segundos datos (4.2.1) se registran por medio de galgas extensométricas o elementos piezoeléctricos colocados en las barras de tracción (2.1.2) o bielast de tracción (2.1.3).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los terceros datos (4.3.1) de al menos un valor real de al menos un motor o servomotor (2.1.1) del dispositivo de accionamiento (2) se registran mediante el uso de un tercer medio (4.3).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los terceros datos (4.3.1) se registran a partir de valores de una potencia absorbida, de un momento de giro, de una corriente de motor, de un número de revoluciones o de un ángulo de giro de al menos un elemento de accionamiento (2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3) tal como un motor o servomotor (2.1.1) mediante el uso de un tercer medio (4.3).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los cuartos datos (4.4.1) se registran a partir del registro de al menos una variación de un valor real registrado o de una variación de un valor de funcionamiento en el sistema de la prensa (1) mediante el uso de un cuarto medio (4.4).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque al menos uno de los valores de los primeros (4.1.1), segundos (4.2.1), terceros (4.3.1) y cuartos datos (4.4.1) se evalúan o se regulan para dar quintos datos (4.5.1) mediante el uso de quintos medios (4.5).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por las etapas de que
- a) al menos un dato (un archivo) de los primeros a cuartos datos (4.1.1, 4.2.1, 4.3.1 y 4.4.1) se registra y se evalúa, procesa o regula para dar quintos datos (4.5.1),
- b) mediante los quintos medios (4.5) se comparan o se regulan los valores de datos registrados con respecto a los válidos para la pieza de trabajo (5) y se transmiten a través del dispositivo de accionamiento (2) y el empujador (1.1) a la pieza superior de herramienta (1.2) y la pieza inferior de herramienta (3.2) casi como señales de control, tras lo cual
- c) las fuerzas que actúan sobre la pieza superior de herramienta (1.2) y la pieza inferior de herramienta (3.2) se controlan o se regulan y se controlan de manera correspondiente a las condiciones de la pieza de trabajo (5) que debe mecanizarse de manera diferenciada localmente en la misma o de manera variada en sus dimensiones, es decir en sus magnitudes cuantitativas.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque los quintos datos procesados (4.5.1) para desencadenar al menos una de las acciones
- evaluarse para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa (1),
 - evaluarse para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa (1) o
 - para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento (2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3) del dispositivo de accionamiento (2)
- se evalúan en al menos una comparación teórico/real de al menos uno de los primeros a cuartos datos registrados (4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1) y se controlan o se regulan y se controlan como valores teóricos mediante el uso de los quintos medios (4.5).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque al menos un valor de los primeros a cuartos datos registrados (4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1) y quintos datos evaluados (4.5.1) se usa para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa (1) para la amortiguación de golpes o en el caso de deflexiones del empujador (1.1) para la distribución de fuerzas modificada.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque con el desencadenamiento de las acciones o reacciones se asumen o se respaldan activamente al menos funciones parciales de un dispositivo de cojín amortiguador.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque los datos para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o la parada de la prensa (1) se desencadenan antes de alcanzar un valor ajustado de al menos uno de los primeros a cuartos datos registrados (4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1) y quintos datos evaluados (4.5.1) de una fuerza de acción o de reacción.

- 5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque se miden datos de al menos uno de los primeros a cuartos valores registrados y quintos valores evaluados como gradiente de una dimensión o de una posición de al menos uno de los elementos de accionamiento (2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3), se evalúan y en el caso de diferir de las especificaciones teóricas con respecto a la distribución modificada para una fuerza de acción o de reacción se especifican nuevamente.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque se miden datos de al menos uno de los primeros a cuartos valores registrados y quintos valores evaluados como gradiente de una dimensión o de una posición de al menos uno de los elementos de accionamiento (2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3), se evalúan y se especifican para una carrera de aprendizaje previsible (h) del empujador (1.1).
- 10 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la prensa (1) se hace funcionar en una relación tal de la carrera (h) del empujador (1.1) con respecto a una longitud de la biela de tracción (2.1.3), que corresponde a un cálculo según una serie de Fourier.
- 15 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque la prensa (1) se hace funcionar desde el dispositivo de accionamiento (2) hasta el empujador (1.1) a través de al menos dos trenes de accionamiento (2.1.4).
19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque cada tren de accionamiento (2.1.4) se hace funcionar por un motor o servomotor propio (2.1.1).
- 20 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque cada tren de accionamiento (2.1.4) con motor o servomotor (2.1.1) y barra de tracción (2.1.2) se hace funcionar a través del dispositivo de control y de regulación de unión (4).
21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 20, caracterizado porque el dispositivo de cojín amortiguador se hace funcionar manteniendo un espacio libre (3.3) previsto en la plataforma (3).
- 25 22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque al menos un tren de accionamiento (2.1.4) se hace funcionar de manera acoplada o desacoplada eléctrica o mecánicamente por medio de una unión activa de rotación o de traslación separable (2.2) entre al menos uno de los elementos de accionamiento (2.1) del tren de accionamiento (2.1.4) con el cambio de la respectiva carrera (h) del empujador (1.1).
- 30 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque el tren de accionamiento (2.1.4) se hace funcionar acoplado o desacoplado eléctricamente con el servomotor (2.1.1), comprendiendo la unión activa (2.2) al menos una de las características de accionamiento
- d) una regulación de momento o de posición,
- e) un control/regulación en la evolución de fuerza y de velocidad,
- f) una conexión sin fuerza ni momento,
- g) una marcha automática de la prensa (1),
- 35 h) un equilibrado externo,
- i) una influencia de la gravedad,
- moviéndose el empujador (1.1) en un modo de funcionamiento sin momento del servomotor (2.1.1) y pudiendo usarse este modo de funcionamiento para una disponibilidad segura para el funcionamiento de la prensa (1).
- 40 24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque la unión activa (2.2) del tren de accionamiento (2.1.4) como acoplamiento mecánico se cierra y se suelta de manera alterna con arrastre de forma o con arrastre de fricción o con arrastre de fuerza.
- 45 25. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque para conseguir un sincronismo o movimientos de compensación del empujador (1.1) durante al menos un recorrido parcial de la carrera descendente (h) se hace funcionar al menos un tren de accionamiento (2.1.4) de manera acoplada y durante al menos un recorrido parcial de la carrera ascendente (h) el tren de accionamiento (2.1.4) de manera desacoplada.
- 50 26. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque en el caso de fuerzas que actúan de manera asimétrica del empujador (1.1) este se mueve en primer lugar en paralelo desde el punto muerto superior (OT) en la dirección del punto muerto inferior (UT) y tras alcanzar la pieza superior de herramienta (1.2) la pieza inferior de herramienta (3.2) se continúa con un movimiento irregular resultante

de los dos trenes de accionamiento (2.1.4), cerrándose la pieza superior de herramienta (1.2) y la pieza inferior de herramienta (3.2) ahora en paralelo y a este respecto generándose de manera dirigida mediante el movimiento adicional irregular a través de la rigidez de resorte de la prensa (1) fuerzas que actúan tanto asimétricamente como de manera irregular.

- 5 27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 24 y 26, caracterizado porque el empujador (1.1) y los trenes de accionamiento (2.1.4) antes de alcanzar el punto muerto inferior (UT) y al alcanzar las fuerzas que actúan tanto asimétricamente como de manera irregular se mueven en un funcionamiento reversible en la dirección del punto muerto superior (OT), alejándose la pieza superior de herramienta (1.2) de la pieza inferior de herramienta (3.2).
- 10 28. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 24 y 26, caracterizado porque la mayor fuerza que actúa en cada caso en un tren de accionamiento (2.1.4) se usa como valor de referencia para el funcionamiento de la prensa (1) y dicho tren de accionamiento (2.1.4) se desplaza sin funcionamiento reversible por el punto muerto inferior UT y entonces al punto muerto superior (OT), llevándose el otro tren de accionamiento (2.1.4) con la fuerza de menor acción antes del punto muerto inferior (UT) hasta la parada y se cambia la dirección y se revierte y entonces se desplaza conjuntamente con el tren de accionamiento (2.1.4) mencionado en primer lugar el empujador (1.1) con la pieza superior de herramienta (1.2) en un movimiento paralelo a la pieza inferior de herramienta (3.2) de nuevo al punto muerto superior (OT).
- 15
- 20 29. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado porque en función de al menos uno de los valores o gradientes de las fuerzas de conformación, velocidad o recorridos que deben transmitirse o de una de las posiciones de las etapas de trabajo de la conformación, de los elementos de accionamiento (2.1) o de las posiciones del empujador (1.1), la unión activa (2.2) se cierra o se suelta o se influye en función de la fuerza o de la posición.
- 25 30. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado porque
- a) se retarda una velocidad del empujador (1.1) que se mueve hacia abajo desde o antes de o después de un punto muerto superior (OT) inmediatamente antes de alcanzar el empujador (1.1) unido con la pieza superior de herramienta (1.2) la pieza inferior de herramienta (3.2), para reducir una carga por golpes y
- b) tras alcanzar la pieza superior de herramienta (1.2) el empujador (1.1) se mueve de manera controlada o regulada hasta el punto muerto inferior (UT) hacia abajo y después hacia arriba.
- 30 31. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 28, caracterizado porque
- a) el empujador (1.1) antes o desde su punto muerto superior (OT) hasta poco antes de alcanzar un elemento del dispositivo de cojín amortiguador se mueve hacia abajo por medio de su propia gravedad,
- 35 b) a este respecto para reducir el golpe por alcance del empujador (1.1) contra el elemento del dispositivo de cojín amortiguador se frena el empujador (1.1) por medio de un funcionamiento reostático del motor (2.1.1),
- c) luego con velocidad controlada se mueve el elemento del dispositivo de cojín amortiguador hacia abajo y se conforma la pieza de trabajo (5) y
- 40 d) después se desplaza el empujador (1.1) hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior (OT).
32. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 31, caracterizado porque
- a) el empujador (1.1) se mueve desde su punto muerto superior (OT) con un accionamiento regulado hacia abajo,
- 45 b) pudiendo fijarse todos los valores o gradientes necesarios de una velocidad al alcanzar un elemento (3.3) del dispositivo de cojín amortiguador y de una velocidad de conformación, y
- c) tras la conformación de la pieza de trabajo (5) desplazándose el empujador (1.1) hacia el punto muerto superior o hacia la posición final superior (OT).
33. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 32, caracterizado porque tras la conformación de la pieza de trabajo (5) se desplaza el empujador (1.1) hacia el punto muerto superior (OT) o hacia la posición final superior con aplicación de fuerza de respaldo.
- 50 34. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 33, caracterizado porque en el caso de fuerzas asimétricas producidas en el dispositivo de cojín amortiguador a través de los trenes de accionamiento que

se hacen funcionar por separado (2.1.4) tienen lugar aplicaciones de fuerzas independientes al empujador (1.1), que garantizan un guiado que provoca el movimiento original del empujador (1.1) así como el movimiento paralelo de la pieza superior de herramienta (1.2) hacia la pieza inferior de herramienta (3.2), aplicaciones de fuerza que evitan tanto una posición oblicua del empujador (1.1) como diferentes golpes de alcance del empujador (1.1).

- 5
35. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 34, caracterizado por el uso del dispositivo de control y de regulación (4) para registrar, evaluar y controlar/regular al menos uno de los valores o parámetros para al menos una de las dimensiones o gradientes
- de fuerzas de conformación, fuerzas antagonistas o de una velocidad que deben transmitirse o
 - 10 - de una de las posiciones de las etapas de trabajo de la conformación, de los elementos de accionamiento (2.1) o de las posiciones del empujador (1.1),
- para el funcionamiento de la prensa (1).
36. Procedimiento para hacer funcionar la prensa (1) según una de las reivindicaciones 1 a 35, caracterizado por el uso de un programa con al menos una de las funciones de programa
- 15 a) procesamiento de los primeros a quintos datos de manera correspondiente a la función
- $$F(x) = \frac{L}{x} \cdot F_2 \quad \text{con la condición} \quad L > x > \frac{L}{2},$$
- de modo que la prensa (1) puede hacerse funcionar de manera regular y de manera controlada permanentemente según un sistema de fuerzas necesario para la pieza de trabajo (5) de manera correspondiente a las condiciones de la pieza de trabajo (5) que debe mecanizarse,
- 20 b) procesamiento de los primeros a quintos datos de manera correspondiente a una evolución de fuerza y de recorrido del empujador (1.1) según la función $f(x) = a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + \dots + y$ en las condiciones de la carrera (h) del empujador (1.1) de manera correspondiente a la fórmula $a(0)/2 + a(1) \cdot \cos(1 \cdot x) + a(2) \cdot \cos(2 \cdot x) + \dots + b(1) \cdot \sin(1 \cdot x) + b(2) \cdot \sin(2 \cdot x) + \dots$,
- 25 c) procesamiento de los primeros a cuartos datos registrados y los quintos datos evaluados como especificaciones teóricas controlables y regulables para el dispositivo de accionamiento (2) y el movimiento del empujador (1.1), de modo que las fuerzas que deben transmitirse por la pieza superior de herramienta (1.2) y la pieza inferior de herramienta (3.2) pueden actuar de manera diferenciada localmente sobre la pieza de trabajo (5),
- d) activación de comandos para desencadenar acciones
- 30 o para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa (1),
 - o para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa (1) o
 - 35 o para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento (2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3) del dispositivo de accionamiento (2) y
- activación de comandos para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa (1) para una amortiguación de golpes o para la distribución de fuerzas en el caso de deflexiones del empujador (1.1),
- 40 e) especificación de un algoritmo de manejo para un guiado de prensa según los transcurso de trabajo necesarios obligatoriamente y posibles de la prensa (1) y
- f) provisión visual de información relevante para la prensa en una pantalla del algoritmo de manejo, en particular sobre secuencias de trabajo, situaciones de funcionamiento e intervenciones necesarias,
- 45 estando previstas interfaces para al menos una de estas funciones de programa para la respectiva inclusión en un funcionamiento de programa tanto de una prensa de transferencia o línea de prensas como en sus funciones periféricas, preferiblemente el funcionamiento de programa para las funciones de un cojín amortiguador y de un dispositivo de transferencia.
37. Prensa (1) con accionamiento inferior para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 36, que presenta

- al menos un dispositivo de accionamiento (2) dispuesto en una plataforma (3), cuyos elementos de accionamiento (2.1) forman con al menos un motor o servomotor (2.1.1) y al menos una barra de tracción (2.1.2) al menos un tren de accionamiento (2.1.4) para al menos un empujador (1.1) que realiza una carrera (h), que aloja una pieza superior de herramienta (1.2),
 - 5 • al menos una pieza inferior de herramienta (3.2) dispuesta sobre la plataforma (3), actuando el empujador (1.1) con la pieza superior de herramienta (1.2) sobre una pieza de trabajo (5) que se encuentra sobre la pieza inferior de herramienta (3.2) y que debe mecanizarse, y
 - un dispositivo de control y de regulación (4) que registra o regula datos de estados del comportamiento de funcionamiento de la prensa (1) así como que controla o regula o regula y controla el dispositivo de accionamiento (2) y el movimiento del empujador (1.1),
 - 10 caracterizado porque el dispositivo de control y de regulación (4) presenta al menos
 - a) un primer medio (4.1) para el registro de primeros datos (4.1.1) de una evolución de recorrido así como de una posición de la carrera (h) del empujador (1.1),
 - 15 b) un segundo medio (4.2) para el registro de segundos datos (4.2.1) de una fuerza en al menos una barra de tracción (2.1.2) o una biela de tracción (2.1.3) o una barra de tracción (2.1.2) y una biela de tracción (2.1.3),
 - c) un tercer medio (4.3) para el registro de terceros datos (4.3.1) de valores de una potencia absorbida, de un momento de giro, de una corriente de motor, de un número de revoluciones o de un ángulo de giro de al menos un elemento de accionamiento (2.1), preferiblemente de un motor (2.1.1),
 - 20 d) un cuarto medio (4.4) para el registro de cuartos datos (4.4.1) de al menos un valor real de una potencia o aumento de potencia en el sistema de la prensa (1) y
 - e) quintos medios (4.5) para la evaluación de quintos datos (4.5.1) para desencadenar al menos una de las acciones
 - 25 ○ para la variación de valores que deben regularse o que deben controlarse para hacer funcionar la prensa (1),
 - para la protección contra sobrecarga, el funcionamiento de emergencia o para la parada de la prensa (1) o
 - 30 ○ para la marcha síncrona o asíncrona de elementos de accionamiento (2.1) del dispositivo de accionamiento (2),
- estando programado el dispositivo de control y de regulación para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 36.
38. Prensa (1) según la reivindicación 37, caracterizada por la combinación de al menos uno de los primeros a cuartos medios (4.1, 4.2, 4.3, 4.4) para registrar al menos un dato de los primeros a cuartos datos (4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1) con los quintos medios (4.5) para evaluar quintos datos (4.5.1) para una influencia de reacciones de fuerza de prensado en el sistema de la prensa (1) para una amortiguación de golpes o para la distribución de fuerzas en el caso de deflexiones del empujador (1.1).
 - 35
 39. Prensa (1) según la reivindicación 37 o 38, caracterizada porque el empujador (1.1) puede solicitarse con fuerzas que actúan de manera diferenciada por medio de al menos una barra de tracción (2.1.2) o una biela de tracción (2.1.3) o barra de tracción (2.1.2) y biela de tracción (2.1.3) como consecuencia de la acción de los quintos medios (4.5) del dispositivo de control y de regulación (4).
 - 40
 40. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 39, caracterizada porque desde el dispositivo de accionamiento (2) hasta el empujador (1.1) están dispuestos al menos dos trenes de accionamiento (2.1.4).
 41. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 40, caracterizada porque cada tren de accionamiento (2.1.4) está unido con al menos un motor propio (2.1.1).
 - 45
 42. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 41, caracterizada porque cada tren de accionamiento (2.1.4) con motor (2.1.1) (2.1.1.1) y barra de tracción (2.1.2) está unido con el dispositivo de control y de regulación (4).
 43. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 42, caracterizada porque en la plataforma (3) está previsto un espacio libre (3.3) que puede utilizarse como pozo de desecho o para un dispositivo de cojín amortiguador.
 - 50

44. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 43, caracterizada porque al menos un tren de accionamiento (2.1.4) presenta una unión activa de rotación o traslación que puede soltarse que actúa eléctrica o mecánicamente (2.2), que está diseñada de manera acoplable o desacoplable con el cambio de la respectiva carrera (h) del empujador (1.1).
- 5 45. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 44, caracterizada porque la unión activa eléctrica comprende el servomotor (2.1.1).
46. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 45, caracterizada porque la unión activa mecánica (2.2) está diseñada con arrastre de forma o con arrastre de fricción o con arrastre de fuerza.
- 10 47. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 46, caracterizada porque al menos un tren de accionamiento (2.1.4) está diseñado de manera acoplable o desacoplable para conseguir un sincronismo o movimientos de compensación del empujador (1.1) durante al menos un recorrido parcial de la carrera (h).
- 15 48. Prensa (1) según una de las reivindicaciones 37 a 47, caracterizada porque en el caso de fuerzas que actúan de manera asimétrica del empujador (1.1) este puede moverse en paralelo desde el punto muerto superior (OT) en la dirección del punto muerto inferior (UT) y tras alcanzar la pieza superior de herramienta (1.2) la pieza inferior de herramienta (3.2) está configurado para continuar con un movimiento irregular resultante de los dos trenes de accionamiento (2.1.4), estando la pieza superior de herramienta (1.2) y la pieza inferior de herramienta (3.2) en paralelo entre sí y pudiendo generarse de manera dirigida a este respecto fuerzas que actúan tanto asimétricamente como de manera irregular.
- 20 49. Prensa según una de las reivindicaciones 37 a 47, caracterizada porque el empujador (1.1) y los trenes de accionamiento (2.1.4) antes de alcanzar el punto muerto inferior (UT) y al alcanzar las fuerzas que actúan tanto asimétricamente como de manera irregular en un funcionamiento reversible (inversión del sentido de giro del dispositivo de accionamiento) pueden moverse en la dirección del punto muerto superior (OT), pudiendo alejarse la pieza superior de herramienta (1.2) de la pieza inferior de herramienta (3.2).
- 25 50. Prensa según una de las reivindicaciones 37 a 47, caracterizada porque la mayor fuerza que actúa en cada caso en un tren de accionamiento (2.1.4) puede usarse como valor de referencia para el funcionamiento de la prensa (1) y dicho tren de accionamiento (2.1.4) puede desplazarse sin funcionamiento reversible (inversión del sentido de giro del dispositivo de accionamiento) a través del punto muerto inferior UT y entonces hacia el punto muerto superior OT, llegando el otro tren de accionamiento (2.1.4) con la fuerza de menor acción antes del punto muerto inferior UT hasta la parada y estando configurado de manera que puede cambiarse la dirección y revertirse y estando configurado de manera que puede desplazarse conjuntamente con el tren de accionamiento (2.1.4) mencionado en primer lugar el empujador (1.1) con la pieza superior de herramienta (1.2) en un movimiento paralelo a la pieza inferior de herramienta (3.2) de nuevo al punto muerto superior (OT).
- 30

Fig.1

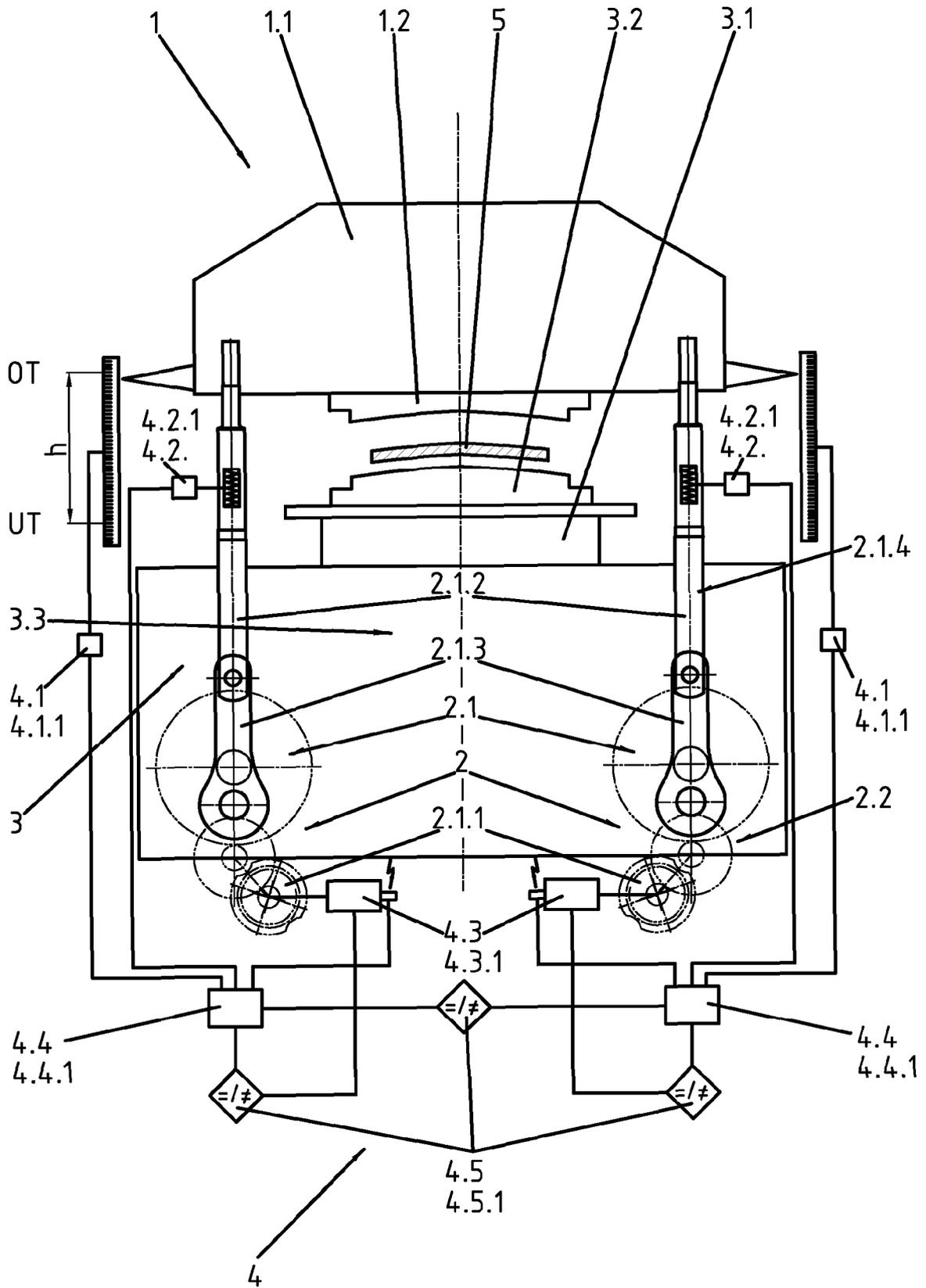
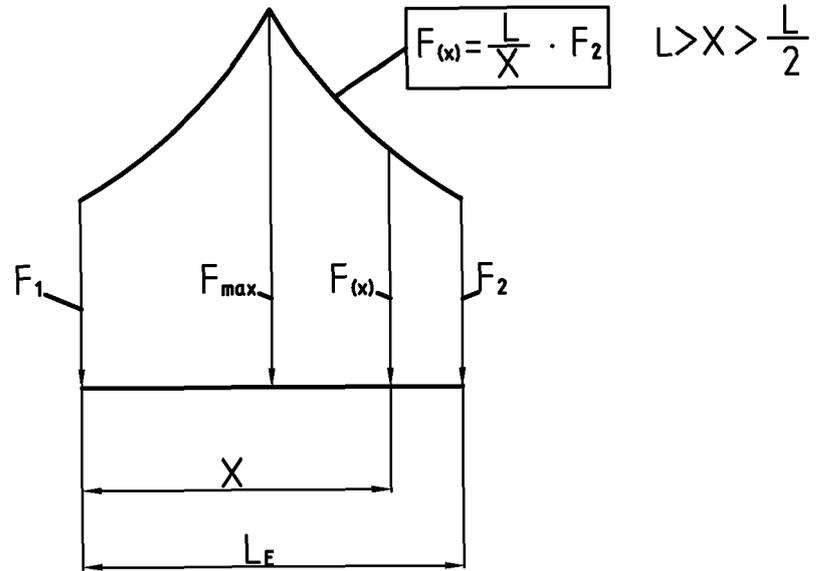
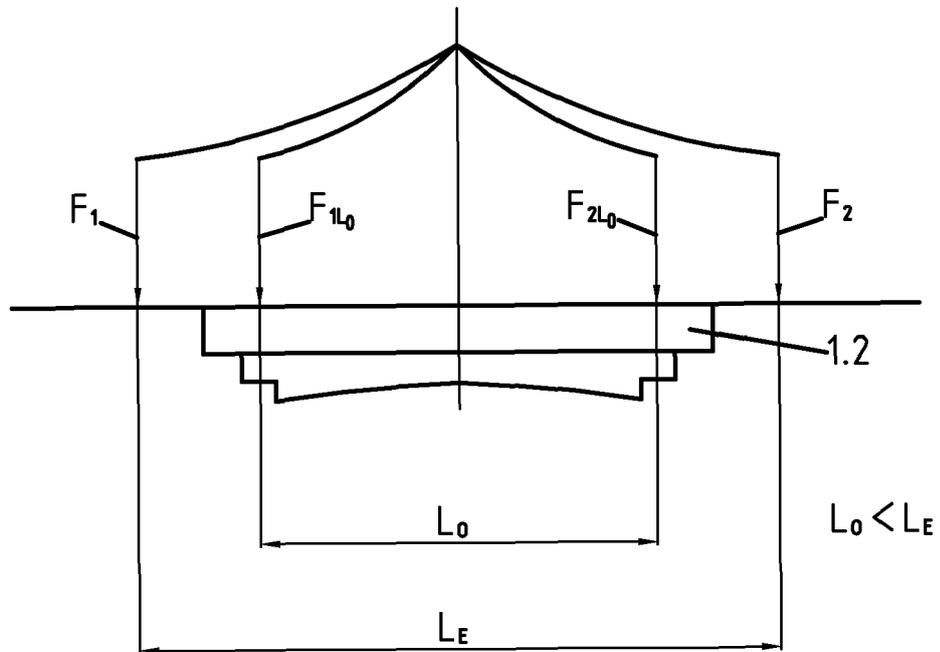


Fig.2

a)



b)



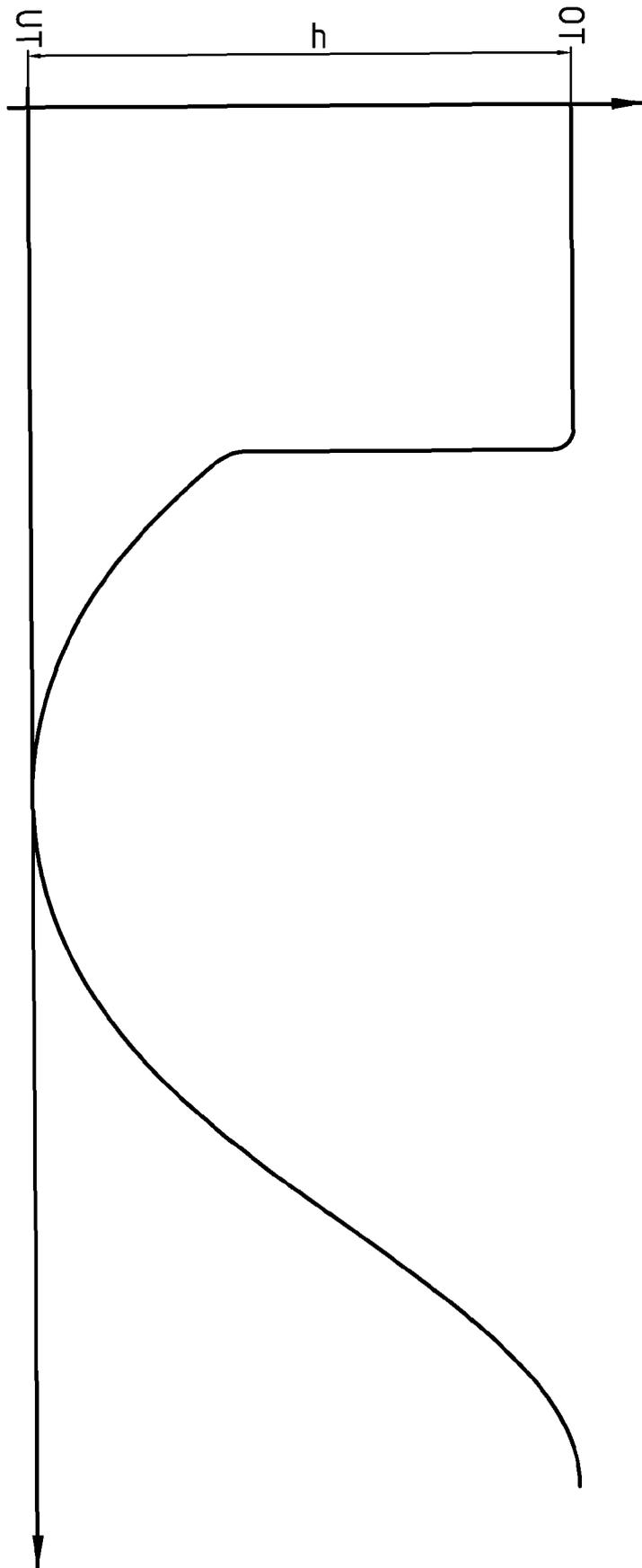


Fig.3

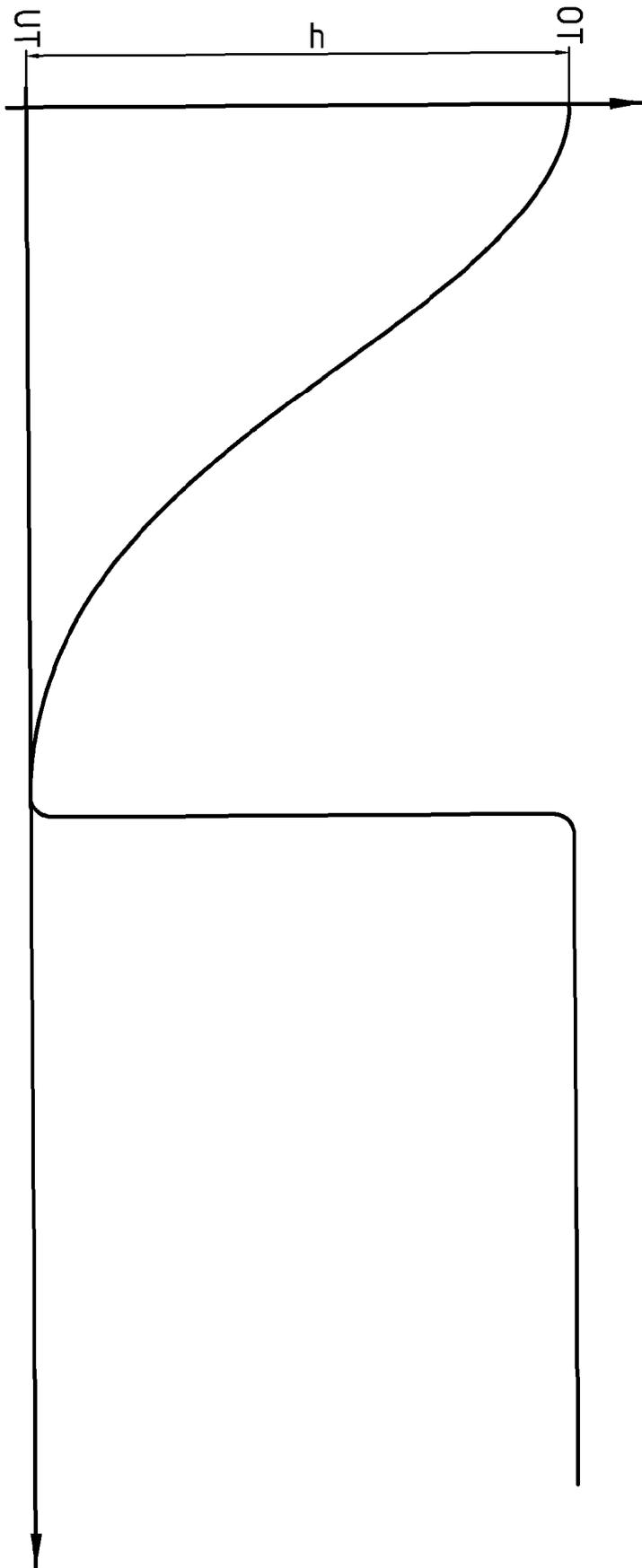


Fig.4