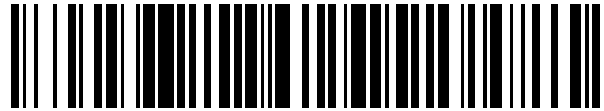


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 010**

51 Int. Cl.:

B21D 26/02 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09009256 .0**

96 Fecha de presentación: **16.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2277642**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2011**

54 Título: **Herramienta y dispositivo para la fabricación de piezas modeladas**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

03.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

03.12.2012

73 Titular/es:

**THEODOR GRÄBENER GMBH & CO. KG (100.0%)
Am Heller 1
57250 Nethphen-Werthenbach, DE**

72 Inventor/es:

KAPP, DIETER

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 392 010 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

Herramienta y dispositivo para la fabricación de piezas modeladas

5 La invención se refiere a una herramienta para la conformación a alta presión de al menos dos piezas a trabajar metálicas de manera simultánea según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un dispositivo para la fabricación de piezas modeladas según el preámbulo de la reivindicación 7.

10 Para la fabricación de piezas a trabajar mediante un proceso de conformación sin tensión normalmente se utilizan prensas en las que están incorporadas herramientas de conformación para alojar una pieza en bruto de la pieza a trabajar y después darle la forma deseada mediante la aplicación de una fuerza correspondiente. En particular, en el área de la conformación de productos semiacabados en forma de placas tales como, por ejemplo, chapas, se ha establecido el procedimiento de la conformación a alta presión (en inglés, hydroforming = hidroconformado), el cual se caracteriza por una gran libertad de diseño en el modelado y permite un grado de conformación muy elevado. En este caso, el producto semiacabado se prensa con una presión muy elevada contra una herramienta de modelado, a través de lo cual se consigue el modelado. En este caso, se originan elevadas fuerzas que actúan en sentido contrario y que deben ser absorbidas por un soporte. Las fuerzas que se originan de modo transversal a la línea divisoria del molde son absorbidas por la herramienta de hidroconformado. Este soporte está constituido normalmente por dos yugos dispuestos enfrentados y configurados fundamentalmente de forma rectangular que se sujetan juntos mediante unas riostras tensoras. Prensas para la conformación de varias chapas se describen en las patentes JP07116748A o US2003/0177801A1.

20 La patente JP07116748 da a conocer una herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1.

En las prensas antes citadas resulta desventajoso que, debido a su manera de construcción y las dimensiones necesarias por las fuerzas que se presentan durante el proceso de conformado, estén configuradas de modo que requieren un gran espacio. Además, el rendimiento de producción de estas prensas es limitado.

25 La invención pretende aportar un remedio en este sentido. La invención se basa en el objetivo de crear una herramienta y un dispositivo para la fabricación de piezas modeladas que, con una manera de construcción compacta, posibiliten un mayor rendimiento de producción. Según la invención, este objetivo se alcanza gracias a una herramienta con las características de la reivindicación 1.

30 Con la invención se crea una herramienta para la conformación a alta presión de piezas a trabajar metálicas que, con una manera de construcción compacta, posibilita un mayor rendimiento de producción. Gracias a la previsión de una parte intermedia de herramienta que se dispone a modo de sándwich entre la parte superior de la herramienta y la parte inferior de la herramienta, en su lado dirigido a la parte superior de la herramienta presenta un conducto de alimentación para la solicitud de una pieza a trabajar con fluido a alta presión y cuyo lado dirigido a la parte inferior de la herramienta está dotado de una matriz de conformación, es posible la conformación simultánea de varias piezas a trabajar dispuestas en paralelo las unas con respecto a las otras. En este sentido, se ha mostrado que las fuerzas de presión que durante el proceso de conformación inciden a ambos lados de la parte intermedia de la herramienta se compensan fundamentalmente, de modo que las fuerzas que actúan en la parte superior de la herramienta y la parte inferior de la herramienta no se incrementan de modo proporcional con los procesos de conformación que tienen lugar dentro de la herramienta sino que, más bien, sólo varían de manera insignificante. A partir de ello, se sigue que los travesaños que alojan la herramienta y las riostras tensoras que los unen no tienen que dimensionarse de manera fundamentalmente mayor aunque se incremente de modo considerable el rendimiento de producción.

40 Según la invención, la parte superior de la herramienta y / o la parte inferior de la herramienta presentan una placa de compensación sobre la que se dispone la matriz de conformación y que puede doblarse de manera controlada en sentido contrario a la dirección de flexión de la matriz de conformación indicada por la presión del proceso. Gracias a ello puede conseguirse una flexión definida de la matriz de conformación en sentido opuesto a la flexión indicada por la presión del proceso, con lo cual se consigue la compensación de la flexión dictada por la presión del proceso.

45 En un perfeccionamiento de la invención, el conducto de alimentación de la parte inferior de la herramienta está unido con el conducto de alimentación de la al menos una parte intermedia de la herramienta. Con ello se posibilita una solicitud con presión homogénea de las piezas a trabajar que se encuentran en la herramienta. Una solicitud con presión homogénea de este tipo ocasiona una solicitud con presión homogénea a ambos lados de la al menos una parte intermedia de la herramienta, a través de lo cual se compensan mutuamente las fuerzas de presión que inciden.

50 En un perfeccionamiento de la invención, la placa de compensación puede solicitarse con fluido a presión a través de una placa hidráulica de modo que puede conseguirse una flexión de la placa de compensación. Gracias a ello es posible una flexión bien controlable de la placa de compensación.

55 En una configuración de la invención, la placa de compensación está unida superficialmente con una placa de separación en la que está colocado un conducto hidráulico que desemboca en una depresión de la placa de compensación dirigida a la placa de separación. Con ello se posibilita la formación de un cojín a presión de fluido, gracias a lo cual se consigue una presión de conformación homogénea a través de la superficie.

5 El objetivo planteado se alcanza además gracias a un dispositivo con las características de la reivindicación 7. Por el término 'módulo de prensado' se entenderá a continuación cualquier dispositivo que sea adecuado para ejercer una fuerza de presión en dirección al travesañ dispuesto enfrente. Preferentemente, los travesaños presentan una superficie de base de forma fundamentalmente circular, gracias a lo cual se garantiza una introducción homogénea de las fuerzas de conformación en las riostras tensoras. Preferentemente, las riostras tensoras están configuradas de forma cilíndrica y dotadas de un dispositivo tensor en al menos un extremo. Con ello se posibilita un sencillo reensamblaje del dispositivo. El travesañ superior puede retirarse de manera sencilla de las riostras tensoras o colocarse fácilmente en estas, tras lo cual las riostras tensoras pueden fijarse en el travesañ con el dispositivo tensor. El dispositivo tensor puede estar constituido, por ejemplo, por una sección de rosca de las riostras tensoras, en la que el arriostamiento se posibilita mediante una tuerca. Es adecuado cualquier dispositivo para el tensado y la fijación separables de una riostra tensora.

15 En una configuración de la invención, al menos un travesañ presenta una sección anular que aloja un módulo de prensado, estando dispuestos al menos dos bloques de soporte, entre los cuales se constituye al menos un paso a través y mediante los cuales puede regularse la separación entre los travesaños. Con ello, la separación de los travesaños entre sí puede regularse de manera óptima en función del campo de aplicación.

20 Preferentemente, al menos una sección anular de un travesañ está configurada como anillo de soporte independiente, el cual está unido en arrastre de forma con el travesañ. Gracias a la previsión de un anillo de soporte independiente se evitan efectos de entalladura tales como los que se producen al prever una escotadura cilíndrica entre el fondo y las paredes laterales de una escotadura de este tipo. Al presentarse fuerzas que actúan en dirección horizontal, el anillo de soporte puede expandirse hacia fuera sin que se produzcan daños en el travesañ unido en arrastre de forma con este anillo de soporte.

25 En una configuración ventajosa, el módulo de prensado comprende al menos un cilindro hidráulico. Gracias a ello se posibilita una colocación de la pieza que ha de modelarse en la herramienta. Sobre el pistón del cilindro puede estar montado adicionalmente un cilindro de carrera corta. Este tipo de cilindros permiten una colocación definida de la pieza a modelar en la herramienta y se ocupan de que la herramienta se cierre de manera óptima durante el proceso de conformación.

30 En una configuración de la invención, el cilindro hidráulico está constituido por una sección anular en la que está conducido un pistón. Gracias a ello se posibilita un modo de construcción compacto con un mínimo de componentes. El travesañ dotado de una sección anular asume adicionalmente la función de una carcasa de cilindro.

35 Preferentemente, el travesañ está dotado de al menos un orificio de cilindro para la alimentación de fluido del cilindro hidráulico. El fluido cumple dos funciones: por una parte, permite una sollicitación con presión homogénea del pistón conducido en el cilindro y, por otra, constituye un cojín a presión entre el cilindro / travesañ y el pistón y, con ello, sirve para el desacoplamiento del travesañ y el pistón, gracias a lo cual se contrarresta una deformación del pistón.

40 De manera ventajosa, se disponen al menos dos cilindros de presión de retorno para la conducción del pistón del cilindro hidráulico. Estos cilindros de presión de retorno sirven, por una parte, para el desplazamiento del pistón del cilindro hidráulico dentro de la carcasa del cilindro, en particular, los cilindros de presión de retorno se utilizan para presionar el pistón hacia atrás a la posición de partida. Por otra parte, los cilindros de presión de retorno sirven para la conducción del pistón del cilindro hidráulico y, con ello, impiden que el pistón se incline y se gire.

45 En una configuración de la invención, se disponen dos bloques de soporte configurados de modo fundamentalmente semi-anular, entre los cuales se constituye un paso a través adecuado para la conducción sincronizada a través de una chapa que ha de modelarse. Gracias a ello es posible el modelado continuo de las chapas que se presentan en forma de rollo.

50 En una configuración alternativa de la invención, se disponen cuatro bloques de soporte configurados fundamentalmente en forma de cuarto de anillo, entre los cuales se constituyen dos pasos a través, al menos uno de los cuales es adecuado para la conducción sincronizada a través de una chapa que ha de modelarse. Mediante el segundo paso a través es posible un tratamiento posterior de una pieza modelada, por ejemplo, mediante laser. Si la anchura del segundo paso a través es suficiente, existe la posibilidad del paso a través de productos semiacabados desde dos lados, con lo que se incrementa adicionalmente la flexibilidad del dispositivo.

55 En otra configuración de la invención, los bloques de soporte se constituyen a partir de varios sub-segmentos, preferentemente en forma de placas, apilados unos encima de otros. Gracias a ello se posibilita una variación gradual de la altura de los bloques de soporte mediante la adición o la retirada de distintos sub-segmentos. De manera alternativa, los bloques de soporte también pueden estar segmentados en vertical. En un perfeccionamiento de la invención, los dos pasos a través son adecuados para la conducción sincronizada a través de una pieza a trabajar que ha de conformarse, y la herramienta está configurada de modo que es posible una conducción sincronizada a través de al menos dos piezas a trabajar alimentadas una encima de la otra y dispuestas en ángulo recto entre sí. Gracias a ello se posibilita el modelado continuo de chapas que se presentan en forma de rollo desde alimentaciones dispuestas desfasadas entre sí, con lo que se posibilita un mayor rendimiento de producción con una demanda de espacio minimizada.

Otros perfeccionamientos y configuraciones de la invención se indican en las restantes reivindicaciones dependientes. En los dibujos se muestra un ejemplo de realización de la invención y se describe a continuación de manera detallada. Muestran:

- la fig. 1 la representación espacial esquemática de un dispositivo para la fabricación de piezas a modelar;
- 5 la fig. 2 la representación en sección del dispositivo de la figura 1 (sin herramienta);
- la fig. 3 la representación del dispositivo según la figura 2 con cilindro de carrera corta dispuesto adicionalmente;
- la fig. 4 la representación esquemática del grupo de herramientas de hidroconformado con varios pisos del dispositivo de la figura 1;
- 10 la fig. 5 la representación esquemática en sección de un dispositivo para la fabricación de piezas a modelar con un paso a través y bloques de soporte semicirculares de varias piezas;
- la fig. 6 la representación en sección del dispositivo según la figura 5 con dos pasos a través y bloques de soporte de varias piezas en forma de cuarto de anillo, y
- la fig. 7 la representación esquemática de un dispositivo según la figura 6 con anillo de soporte independiente y bloques de soporte de varias piezas en forma de cuarto de anillo.

15 El dispositivo para la fabricación de piezas a modelar elegido como ejemplo de realización está configurado para el procedimiento de conformación a alta presión interior y comprende una carcasa 1 que está constituida por dos travesaños 11, 12 dispuestos enfrentados y configurados en forma de cilindro, los cuales están unidos uno con otro alrededor mediante riostras tensoras 13. Las riostras tensoras 13 están configuradas como varillas cilíndricas que presentan en ambos extremos una rosca exterior, no mostrada, que alojan tuercas 131 para el arriostamiento de las riostras tensoras 13. De manera alternativa, las riostras tensoras pueden presentar también una sección transversal ovalada o poligonal.

20 Los travesaños 11, 12 presentan en el centro un rebaje 111, 121 circular para el alojamiento en arrastre de forma de un anillo de soporte 2 circundante. Los anillos de soporte 2 presentan un diámetro exterior idéntico a los travesaños 11, 12 así como un diámetro interior que se corresponde con el diámetro exterior de los rebajes 111, 121.

25 Dentro de los anillos de soporte 2 está dispuesto, en cada caso, un pistón 4, 5 de modo que, en la interacción con un travesaño 11, 12 en cada caso con anillo de soporte 2 dispuesto, se constituye un cilindro hidráulico. Los travesaños 11, 12 y el anillo de soporte 2 constituyen en este caso la carcasa del cilindro, en la que están conducidos los pistones 4, 5 de manera desplazable. En los travesaños 11, 12 está dispuesto, en cada caso, de manera centrada un orificio de cilindro 112, 122 que sirve para la alimentación del cilindro hidráulico así constituido con fluido hidráulico. Para ello, los orificios de cilindro 112, 122 están conectados, en cada caso, con un conducto hidráulico, no mostrado.

30 En una configuración alternativa, también puede estar configurado como cilindro hidráulico únicamente el travesaño 12 inferior dotado con un orificio de cilindro 121 con el anillo de soporte 2 dispuesto en este en interacción con el pistón 5, y el travesaño superior, que no tiene que presentar ningún orificio de cilindro 112, aloja dentro del anillo de soporte 2 un cojín a presión, por ejemplo, un cojín de goma, con el que entra en contacto el pistón 4 superior. En este caso, el cojín de goma sirve para la compensación de la flexión; no se produce una sollicitación con presión del pistón 4 superior en dirección al pistón 5 inferior dispuesto enfrente.

35 En el ejemplo de realización, entre los pistones 4, 5 están dispuestos cuatro cilindros de presión de retorno 9. Los cilindros de presión de retorno 9 sirven para el movimiento de retorno de los pistones 4, 5 en dirección a los travesaños 11, 12 dentro de los anillos de soporte 2. Además, gracias a los cilindros de retorno de presión 9 puede impedirse que los pistones 4, 5 se inclinen dentro de los anillos de soporte 2.

40 En los pistones 4, 5 está fijada, en cada caso una placa de separación 711, 721 de una herramienta de hidroconformado 7. Para la optimización de la colocación de una pieza a trabajar que ha de modelarse, en el pistón inferior 5 puede estar dispuesto un cilindro de carrera corta 6 adicional (véase la figura 3), sobre el cual se monta a su vez la placa de separación inferior 721. Naturalmente, también es posible una disposición de un cilindro de carrera corta adicional sobre el pistón superior 4.

45 La herramienta de hidroconformado 7 está constituida fundamentalmente por una parte superior de la herramienta 71 y una parte inferior de la herramienta 72, entre las cuales están dispuestas dos partes intermedias de la herramienta 73. La parte superior de la herramienta 71 comprende una placa de separación superior 711 en la que está colocada una placa de compensación 712 para la compensación de la flexión. La placa de compensación 712 presenta, en su lado dirigido a la placa de separación 711 de manera centrada, una depresión plana 713 que está obturada mediante una junta 714 respecto a la placa de separación 711 y en la que desemboca un conducto hidráulico 715 dispuesto dentro de la placa de separación. En su lado inferior alejado de la placa de separación 711, en la placa de compensación está dispuesta una placa de herramienta 716 que presenta el contorno que ha de conformarse en la pieza a trabajar.

50 La parte inferior de la herramienta 72 comprende una placa de separación inferior 721 en la que está colocada una placa de compensación 722 para la compensación de la flexión. En el ejemplo de realización según la figura 4, la placa de

5 separación inferior 721 está configurada idéntica a la placa de separación superior 711. La placa de compensación 722
 10 presenta, en su lado dirigido a la placa de separación 721, de manera centrada, una depresión plana 723 que está obturada
 mediante una junta 724 respecto a la placa de separación 721 y en la cual desemboca un conducto hidráulico 725 dispuesto
 dentro de la placa de separación 721. En la placa de compensación 722 figura un conducto hidráulico 726 que desemboca
 en una segunda depresión 727 de la placa de compensación 722 dispuesta enfrente de la depresión 723. La segunda
 depresión 727, dirigida a la mitad superior de la herramienta 71, está obturada mediante una junta 728, durante el proceso
 de conformación, respecto a la pieza a trabajar que ha de procesarse y que se coloca encima. La obturación también puede
 realizarse de manera exclusivamente mecánica, es decir, sin la junta 728. Las depresiones 713, 723, 727 están configuradas
 de manera muy plana y sirven para la distribución superficial del fluido alimentado a través de los conductos hidráulicos 715,
 725, 726, con lo que se constituye un cojín a presión.

15 La parte intermedia de la herramienta 73 está constituida fundamentalmente a partir de una placa de herramienta
 733, sobre la cual está dispuesta una placa de presión 732. La placa de herramienta 733 se corresponde en este caso con la
 placa de herramienta 716 de la parte superior de la herramienta 71; la placa de compensación 732 se corresponde
 fundamentalmente con la placa de presión 722 de la parte inferior de la herramienta 72, no presentándose, sin embargo,
 ninguna depresión plana en el lado dirigido a la placa de la herramienta 733.

20 En el ejemplo de realización, los conductos 726, 736 de las placas de compensación y presión 722, 732 están
 unidos el uno con el otro mediante conductos de fluido flexibles, no mostrados. En el ejemplo de realización, las dos partes
 intermedias de la herramienta 73 están colocadas, de modo que pueden desplazarse verticalmente, sobre varillas de guiado
 731, estando dispuestos elementos de resorte de compresión 735 en cada caso entre la parte superior de la herramienta 71
 y la parte intermedia de la herramienta 73 contigua a ésta, entre la parte inferior de la herramienta 72 y la parte intermedia de
 la herramienta 73 contigua a ésta, así como entre las partes intermedias de la herramienta 73. Los elementos de resorte de
 compresión 735 garantizan un intersticio entre las placas de la herramienta 716, 733 y las placas de compensación y presión
 722, 732 dispuestas enfrentadas a estas en cada caso para la introducción de las piezas a trabajar que han de modelarse.
 Además, para la conducción de las partes intermedias de la herramienta 73 éstas están unidas de manera desplazable con
 la parte superior de la herramienta 71 mediante elementos de arrastre 730 dispuestos lateralmente.

25 Durante la conformación de las piezas a trabajar colocadas entre la mitad superior de la herramienta 71 y la parte
 intermedia de la herramienta 73, entre las dos partes intermedias de la herramienta 73 así como entre la parte intermedia de
 la herramienta 73 y la mitad inferior de la herramienta 72, las piezas a trabajar se solicitan, a través de los conductos 726,
 736, con fluido a alta presión y se presionan contra el contorno de las placas de herramienta 716, 733. En este caso, las
 30 placas de compensación y presión 722, 732 están obturadas mediante las juntas 728, 738 respecto a la pieza a trabajar
 correspondiente. Pueden compensarse posibles flexiones de la placa de la herramienta 716 ocasionadas por la presión de
 conformación que incide solicitando la placa de compensación 712, a través del conducto 715, con un fluido a presión, con lo
 que se genera una flexión en la dirección o en sentido contrario a la dirección indicada por la presión (posibilidad de ajuste
 definida de la flexión de la placa de la herramienta 716). Sobre la placa de compensación 722 de la parte inferior de la
 35 herramienta 72 se origina también una contra-flexión compensadora a través de la depresión plana 723.

40 En el ejemplo de realización según la figura 1, entre los anillos de soporte 2 están dispuestos dos bloques de
 soporte 3 de forma fundamentalmente semi-anular, los cuales limitan mediante su altura la separación de los dos anillos de
 soporte 2 entre sí. Mediante los dos bloques de soporte 3 semi-anulares se constituye un paso a través 30 para la
 conducción a través de piezas a trabajar que han de conformarse (véase la figura 8). En el ejemplo de realización, este paso
 a través 30 es adecuado para la conducción sincronizada de banda cortada. Mediante el empleo de diferentes bloques de
 soporte 3 puede variarse la separación entre los anillos de soporte 2, gracias a lo cual puede ajustarse la altura de
 tratamiento efectiva entre los pistones 4, 5.

45 En el ejemplo de realización según la figura 5, los anillos de soporte 2 están constituidos en los travesaños 11, 12.
 Sin embargo, este modo de realización conlleva la desventaja del efecto de entalladura, con lo que los travesaños 11, 12
 están debilitados en el interior en la transición a los anillos de soporte 2.

En el ejemplo de realización según las figuras 5 a 7, los bloques de soporte 3 están constituidos por sub-segmentos
 31 en forma de placa dispuestos los unos encima de los otros. Mediante la adición o la retirada de distintos sub-segmentos
 31 puede ajustarse de manera óptima la altura de trabajo entre los pistones 4, 5.

50 En el ejemplo de realización según las figuras 6 y 7, están dispuestos cuatro bloques de soporte 3 en forma de
 cuarto de anillo que están constituidos a su vez por varios sub-segmentos 31 apilados los unos encima de los otros. Gracias
 a la disposición de cuatro bloques de soporte en forma de cuarto de anillo se constituyen dos pasos a través 30 dispuestos
 ortogonales entre sí, con lo que es posible una conducción sincronizada a través desde dos lados. De manera alternativa, los
 bloques de soporte también pueden estar configurados de modo que se cree un paso a través ancho para la conducción
 sincronizada a través de piezas a trabajar y un paso estrecho cuyas dos aberturas enfrentadas pueden servir para el
 55 tratamiento adicional, por ejemplo, mediante láser.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta para la conformación a alta presión simultánea de al menos dos piezas metálicas a trabajar, que comprende una parte superior de la herramienta con una matriz de conformación y una parte inferior de la herramienta con un conducto de alimentación para solicitar con un fluido a alta presión una pieza a trabajar, estando dispuesta a modo de sándwich, entre la parte superior de la herramienta (71) y la parte inferior de la herramienta (72), al menos una parte intermedia de la herramienta (73), cuyo lado dirigido a la parte superior de la herramienta (71) presenta un conducto de alimentación (736) para solicitar con fluido a alta presión una pieza a trabajar, y cuyo lado dirigido a la parte inferior de la herramienta (72) está dotado de una matriz de conformación, **caracterizada porque** la parte superior de la herramienta (71) y / o la parte inferior de la herramienta (72) presenta una placa de compensación (712, 722) en la que está dispuesta la matriz de conformación y que puede doblarse de manera controlada en contra de la dirección de flexión de la matriz de conformación indicada por la presión del proceso.
2. Herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el conducto de alimentación (725) de la parte inferior de la herramienta está conectado con el conducto de alimentación (736) de la al menos una parte intermedia de la herramienta (73).
3. Herramienta según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la al menos una parte intermedia de la herramienta (73) está colocada de manera desplazable de modo que puede conducirse verticalmente entre la parte superior de la herramienta (71) y la parte inferior de la herramienta (72).
4. Herramienta según la reivindicación 3, **caracterizada porque** entre la parte superior de la herramienta (71) y la parte inferior de la herramienta (72) están dispuestos al menos dos carriles de guiado (731), a través de los cuales se conduce verticalmente la al menos una parte intermedia de la herramienta (73), estando dispuestos unos elementos de resorte (733) para, en el estado descargado, separar la al menos una parte intermedia de la herramienta (73) de partes de la herramienta (71, 72, 72) adyacentes verticalmente.
5. Herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la placa de compensación (712, 722) puede solicitarse, a través de un conducto hidráulico (715, 725), con fluido a presión de modo que puede conseguirse una flexión de la placa de compensación (712, 722).
6. Dispositivo para la fabricación de piezas a modelar que comprende dos travesaños que están unidos entre sí a través de riostras tensoras, **caracterizado porque** entre los travesaños (11, 12) está dispuesto un módulo de prensado que aloja una herramienta (7) de varios niveles según una de las reivindicaciones 1 a 6.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** al menos un travesaño (11, 12) presenta una sección anular que aloja un módulo de prensado, estando dispuestos al menos dos bloques de soporte (3), entre los cuales se constituye al menos un paso a través (30) y a través de los cuales puede regularse la separación entre los travesaños (11, 12).
8. Dispositivo según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** al menos una sección anular de un travesaño (11, 12) está configurada como anillo de soporte (2) independiente que está unido en arrastre de forma con el travesaño (11, 12).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el módulo de prensado comprende al menos un cilindro hidráulico.
10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el cilindro hidráulico está constituido por una sección anular en la que se conduce un pistón (4, 5).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado porque** se disponen dos bloques de soporte (3) configurados de forma fundamentalmente semi-anular, entre los cuales se constituye un paso a través (30) adecuado para la conducción sincronizada a través de una pieza a trabajar que ha de conformarse.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado porque** se disponen cuatro bloques de soporte (3) configurados fundamentalmente en forma de cuarto de anillo, entre los cuales se constituyen dos pasos a través (30), al menos uno de los cuales es adecuado para la conducción sincronizada a través de una pieza a trabajar que ha de conformarse.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado porque** los bloques de soporte (3) están constituidos por varios sub-segmentos (31) apilados los unos encima de los otros.
14. Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** los dos pasos a través son adecuados para la conducción sincronizada a través de una pieza a trabajar que ha de conformarse, y porque la herramienta está configurada de modo que es posible una conducción sincronizada de al menos dos piezas a trabajar alimentadas una encima de otra y dispuestas ortogonales entre sí.

DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPA no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

5 Documentos de patente indicados en la descripción

- JP 07116748 A [0002]
- JP 07116748 B [0003]
- US 20030177801 A1 [0002]

10

Fig. 1

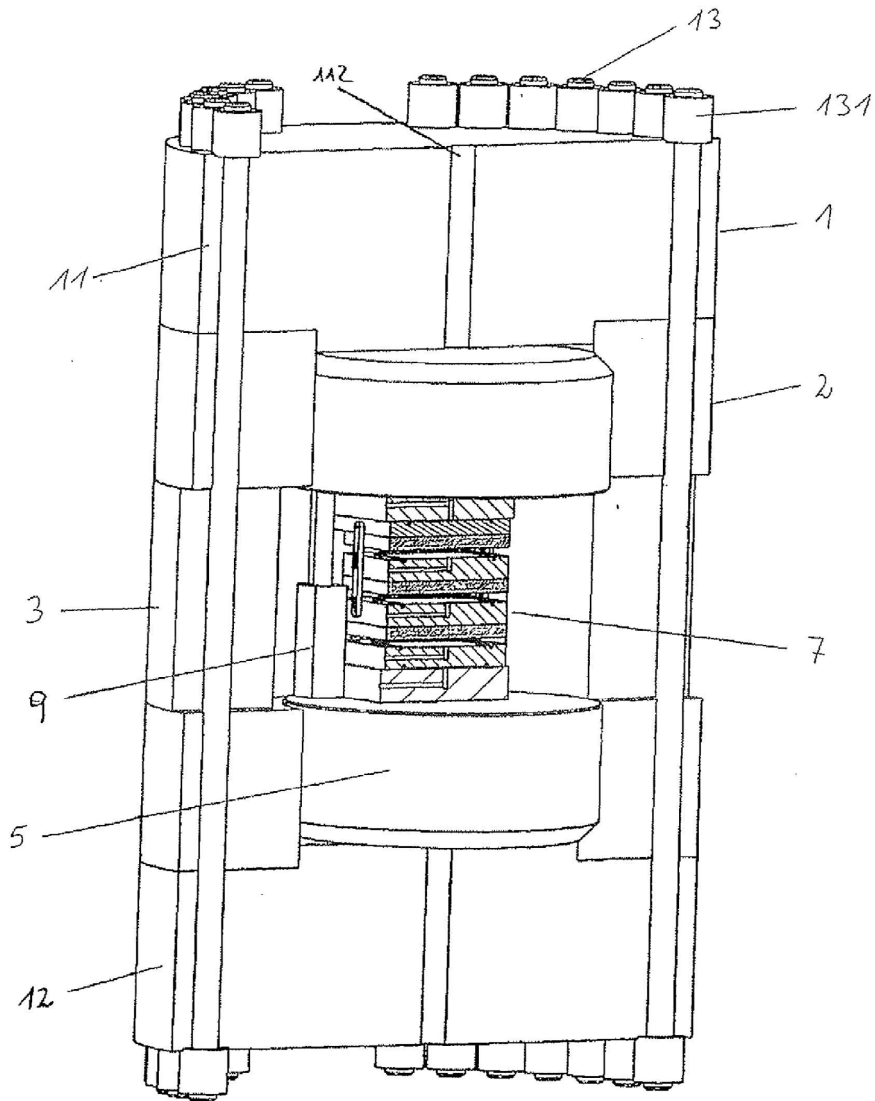


Fig. 2

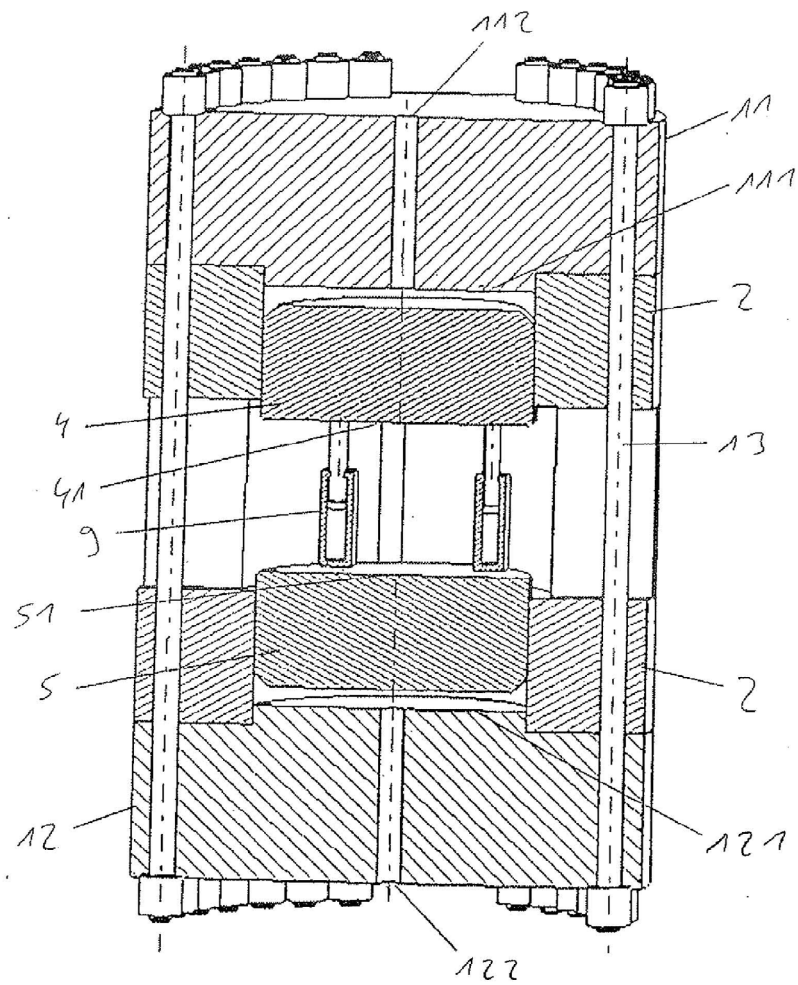


Fig. 3

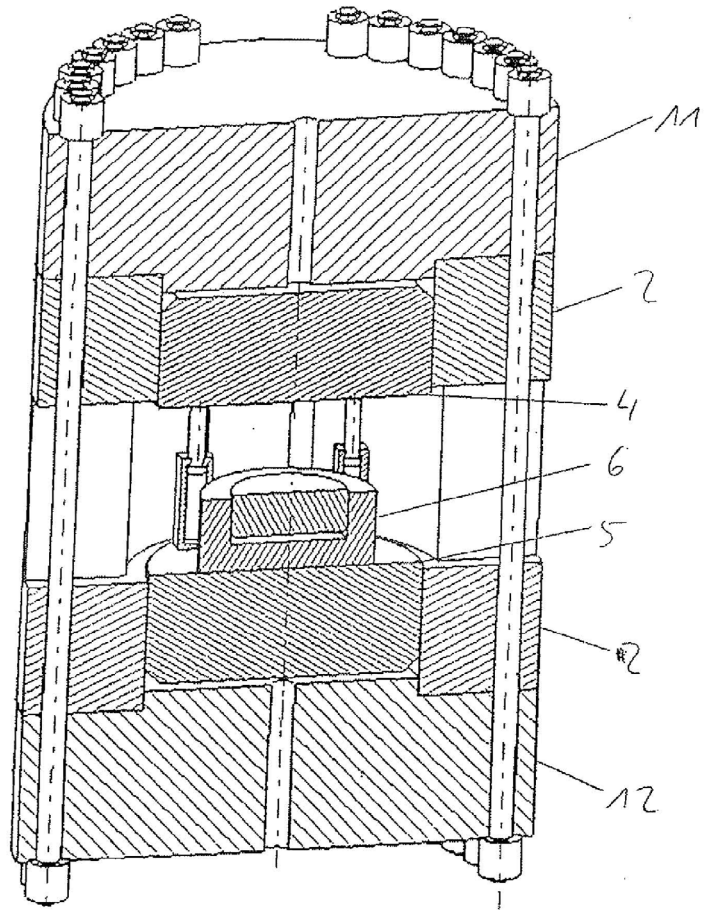


Fig 4

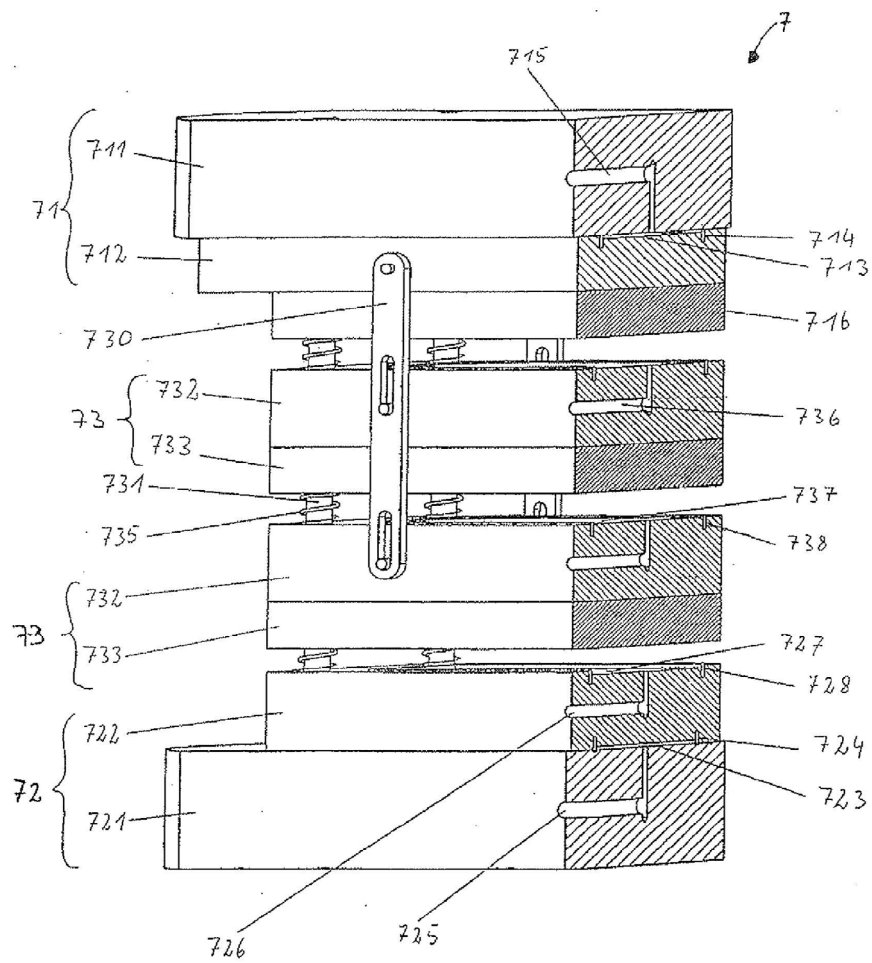


Fig. 5

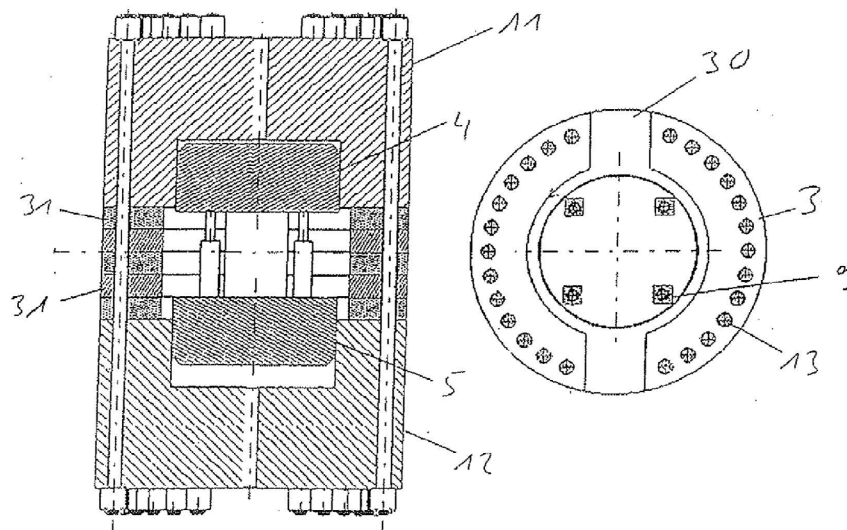


Fig. 6

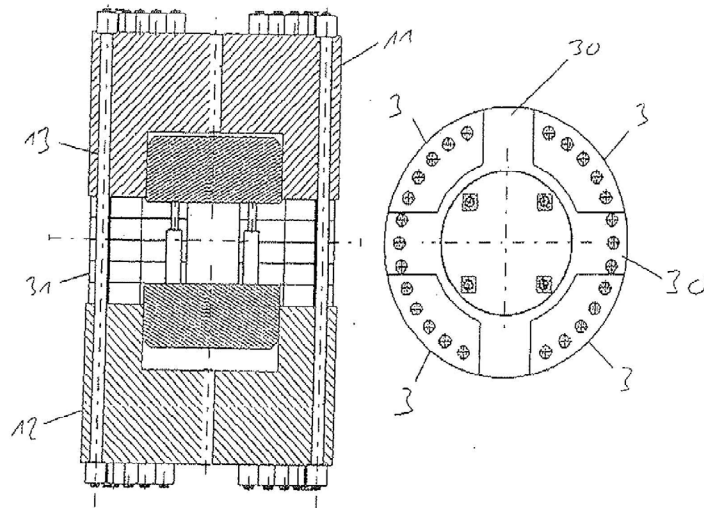


Fig. 7

