



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 316**

51 Int. Cl.:

B21D 26/02 (2006.01)

B30B 15/04 (2006.01)

B21D 37/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09002392 .0**

96 Fecha de presentación : **20.02.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2221126**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54 Título: **Dispositivo para la fabricación de piezas conformadas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.07.2011

73 Titular/es: **THEODOR GRABENER GmbH & Co. KG.**
Am Heller 1
57250 Nethphen-Werthenbach, DE

72 Inventor/es: **Kapp, Dieter**

74 Agente: **Espiell Volart, Eduardo María**

ES 2 363 316 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

La invención se refiere a un dispositivo para la fabricación de piezas conformadas, que comprende dos traviesas que están unidas entre ellas a través de tirantes (véase, por ejemplo, la patente EP-A-11075882).

5 Para la fabricación de piezas de trabajo mediante un proceso de conformación sin arranque de virutas, habitualmente se usan prensas en las que se emplean herramientas de conformación para alojar una pieza de trabajo en bruto y darle la forma deseada mediante la actuación de una fuerza correspondiente. Especialmente en el ámbito de la conformación de semiproductos en forma de placas, como por ejemplo chapas, pero también para la conformación de otros semiproductos, como por ejemplo tubos, se utiliza el procedimiento de la conformación a alta presión (ingl. hydroforming) que se caracteriza por presentar una gran libertad de diseño en la conformación permitiendo elevados grados de conformación. En dicho procedimiento, el semiproducto se presiona con una presión muy alta contra una herramienta de moldeo, lo que produce la deformación. Durante ello se producen grandes fuerzas que actúan en sentido contrario y que han de ser absorbidas por un montante. Las fuerzas originadas transversalmente con respecto a la división del molde son absorbidas por la herramienta hidroconformadora. Dicho montante se compone generalmente de dos travesaños dispuestos en lados opuestos, configurados sustancialmente de forma rectangular, que se mantienen unidos a través de tirantes.

15 Una desventaja de las prensas mencionadas anteriormente es que debido a su modo de construcción y las dimensiones necesarias por las fuerzas que se producen durante el proceso de conformación ocupan mucho espacio. Además, las prensas conocidas resultan poco flexibles en cuanto al uso de diferentes herramientas con diferentes profundidades de molde.

20 Esto lo pretende solucionar la invención. La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo para la fabricación de piezas conformadas, que esté construido de modo compacto y que permite un uso variable con un reducido esfuerzo de reajuste. Según la invención, este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

25 Con la invención se proporciona un dispositivo para la fabricación de piezas conformadas que está construido de manera compacta y que permite un uso variable con un bajo gasto de reajuste. Al prever los al menos dos bloques de soporte se puede ajustar la distancia entre las dos traviesas, por lo que es posible una adaptación variable de la prensa a diferentes herramientas con diferentes profundidades de molde. Además, entre los dos bloques de soporte queda creado un paso que permite que pasen los semiproductos que se han de conformar, es decir, la pieza de trabajo puede introducirse en el dispositivo por un lado del paso, saliendo del mismo por el otro lado del paso después de su conformación. La previsión de un paso de este tipo permite también la conformación de chapas en procedimiento de ciclo continuo.

30 Por la expresión "módulo de prensa" se entiende en lo sucesivo cualquier dispositivo adecuado para ejercer una fuerza de presión en dirección hacia la traviesa opuesta. El dispositivo según la invención resulta adecuado para el procedimiento de la conformación a alta presión interior (hidroconformación) usando las herramientas de conformación correspondientes, pero no se limita a este procedimiento.

35 Según una variante de la invención, las traviesas presentan un área de base constituida sustancialmente de forma circular. De este modo, queda garantizada la introducción uniforme de las fuerzas de conformación en los tirantes.

40 En una configuración de la invención, los tirantes están contruidos de forma cilíndrica y provistos de un dispositivo tensor, al menos en uno extremo. De esta manera, es posible un reajuste sencillo del dispositivo. La traviesa superior puede separarse de los tirantes o disponerse en ellos, después de lo cual los tirantes pueden fijarse a la traviesa con el dispositivo tensor. El dispositivo tensor puede estar formado, por ejemplo, por una sección roscada de los tirantes que permita el tensado a través de una tuerca. Resulta apropiado cualquier dispositivo para el tensado y la fijación aflojables de un tirante. De ello forma parte también la producción del pretensado a través del / de los cilindro/s propios de la máquina con un bloqueo mecánico de la distancia de tensado originada.

45 Según otra configuración de la invención, al menos una sección anular de una traviesa está configurada como aro de soporte separado unido con la traviesa por unión positiva. Mediante la previsión de un aro de soporte separado se evitan los efectos de entalladura como los que se producen si se prevé una cavidad cilíndrica entre el fondo y las paredes laterales de dicha cavidad. Al producirse fuerzas que actúan horizontalmente, el aro de soporte puede expandirse hacia fuera, sin que se produzcan daños de la traviesa unida con dicho aro de soporte por unión positiva.

50 Según una variante de la invención, el módulo de prensa comprende al menos un cilindro hidráulico. De este modo, es posible la aplicación de la pieza conformada en la herramienta. Sobre el émbolo de cilindro puede estar montado adicionalmente un cilindro de carrera corta. Este tipo de cilindros permiten la aplicación definida de la

pieza conformada a una herramienta y hacen que la herramienta se cierre óptimamente durante el proceso de conformación.

Según una configuración de la invención, el cilindro hidráulico está formado por una sección anular en la que está guiado un émbolo. De esta manera es posible un modo de construcción compacto con una minimización de componentes. La traviesa provista de una sección anular realiza adicionalmente la función de una carcasa de cilindro.

Preferentemente, la traviesa está provista de al menos un taladro cilíndrico para la alimentación de fluido del cilindro hidráulico. El fluido cumple dos funciones: Por una parte, permite una sollicitación a presión homogénea del émbolo guiado en el cilindro; por otra parte, forma un colchón de compresión entre el cilindro / la traviesa y el émbolo y, por tanto, sirve para el desacoplamiento entre la traviesa y el émbolo contrarrestando la flexión del émbolo.

De manera ventajosa, están dispuestos al menos dos cilindros de retroceso para el guiado del émbolo del cilindro hidráulico. Dichos cilindros de retroceso sirven, por una parte, para deslizar el émbolo del cilindro hidráulico dentro de la carcasa de cilindro, y en particular, los cilindros de retroceso se usan para presionar el émbolo de vuelta a la posición de partida. Por otra parte, los cilindros de retroceso sirven para el guiado del émbolo del cilindro hidráulico y evitan así el lado y la torsión del émbolo. Alternativamente o adicionalmente, pueden emplearse también otros sistemas de guiado.

Según una configuración de la invención, el módulo de prensa presenta un alojamiento para una herramienta hidroconformadora. De esta manera, el dispositivo según la invención puede emplearse para el procedimiento de conformación a alta presión.

En otra configuración de la invención, están dispuestos dos bloques de soporte configurados sustancialmente de forma semicircular, entre los que está formado un paso adecuado para hacer pasar en ciclo continuo una chapa que se ha de conformar. De esta manera, es posible la conformación continua de chapas en rollo.

Según una configuración alternativa de la invención están dispuestos cuatro bloques de soporte configurados sustancialmente en forma de cuarto de anillo circular, entre los que están formados al menos dos pasos, al menos uno de los cuales es un paso adecuado para hacer pasar en ciclo continuo una chapa que se ha de conformar. A través del segundo paso es posible un repaso de una pieza conformada, por ejemplo mediante láser. Con un ancho suficiente del segundo paso incluso existe la posibilidad de hacer pasar semiproductos desde dos lados. Esto aumenta aún más la flexibilidad del dispositivo.

Según otra configuración de la invención, los bloques de soporte están constituidos por varios segmentos parciales apilados unos sobre otros, preferentemente en forma de placas. De esta manera, es posible una modificación gradual de la altura de los bloques de soporte añadiendo o quitando distintos segmentos parciales. Alternativamente, los bloques de soporte también pueden estar segmentados verticalmente.

Otras variantes y configuraciones de la invención se indican en las demás reivindicaciones subordinadas. Un ejemplo de realización de la invención está representado en los dibujos y se describe en detalle a continuación. Muestran:

- la figura 1 la representación tridimensional esquemática de un dispositivo para la fabricación de piezas conformadas;
- la figura 2 la representación del dispositivo de la figura 1, en sección (sin herramienta);
- la figura 3 la representación del dispositivo según la figura 2 con un cilindro de carrera corta dispuesto adicionalmente;
- la figura 4 la representación esquemática de la herramienta hidroconformadora del dispositivo de la figura 1;
- la figura 5 la representación esquemática de una herramienta hidroconformadora en otra forma de realización;
- la figura 6 la representación esquemática de una herramienta hidroconformadora en una tercera forma de realización;
- la figura 7 la representación en sección tridimensional de la herramienta de la figura 5, con la chapa conformada;

- la figura 8 la representación esquemática en sección de un dispositivo para la fabricación de piezas conformadas con un paso y con bloques de soporte semicirculares compuestos de varias piezas;
- la figura 9 la representación del dispositivo según la figura 8, con dos pasos y con bloques de soporte con forma de cuarto de anillo circular, compuestos de varias piezas, en sección, y
- 5 la figura 10 la representación esquemática de un dispositivo según la figura 9, con un aro de soporte separado y con bloques de soporte con forma de cuarto de anillo circular, compuestos de varias piezas.

El dispositivo para la fabricación de piezas conformadas, elegido como ejemplo de realización, está configurado para el procedimiento de la conformación a alta presión interior y comprende una carcasa 1 constituida por dos traviesas 11, 12 opuestas, configuradas de forma cilíndrica y unidas entre sí a través de unos tirantes 13. Los tirantes 13 están constituidos como barras cilíndricas que en ambos extremos presentan sendas roscas exteriores - no representadas - que alojan unas tuercas 131 para tensar los tirantes 13. Alternativamente, los tirantes pueden presentar también una sección transversal ovalada o poligonal.

Las traviesas 11, 12 presentan céntricamente un talón circular 111, 121 para el alojamiento de un aro de soporte 2 circunferencial, por unión positiva. Los aros de apoyo 2 presentan un diámetro exterior idéntico a las traviesas 11, 12, así como un diámetro interior correspondiente al diámetro exterior de los talones 111, 121.

Dentro de los aros de soporte 2 está dispuesto respectivamente un émbolo 4, 5, de tal modo que, en acción conjunta con una traviesa 11, 12 con el aro de soporte 2 dispuesto, queda formado un cilindro hidráulico. La traviesa 11, 12 y el aro de soporte 2 forman la carcasa de cilindro en la que está guiado de forma deslizante el émbolo 4, 5. En las traviesas 11, 12 está realizado respectivamente un taladro cilíndrico 112, 122 céntrico que sirve para la alimentación de fluido hidráulico al cilindro hidráulico así formado. Para ello, los taladros cilíndricos 112, 122 están unidos respectivamente con un conducto hidráulico - no representado.

Según una configuración alternativa también es posible que sólo la traviesa 12 inferior provista de un taladro cilíndrico 121, con el aro de soporte 2 dispuesto en ella, esté configurada como cilindro hidráulico en acción conjunta con el émbolo 5, mientras que la traviesa superior, que no tiene que presentar ningún taladro cilíndrico 112, aloja dentro del aro de soporte 2 un colchón de compresión, por ejemplo un colchón de caucho, con el que está en contacto el émbolo superior 4. El colchón de caucho sirve para la compensación de flexión; no se produce ninguna sollicitación a presión del émbolo superior 4 en dirección hacia el émbolo inferior 5 opuesto.

En el ejemplo de realización, entre el émbolo 4, 5 están dispuestos cuatro cilindros de retroceso 9. Los cilindros de retroceso 9 sirven para el movimiento de retorno del émbolo 4, 5, orientado en la dirección de las traviesas 11, 12, dentro de los aros de soporte 2. Además, a través de los cilindros de retroceso 9 se puede evitar el ladeo de los émbolos 4, 5 dentro de los aros de soporte 2.

A los émbolos 4, 5 están fijadas sendas placas distanciadoras 711, 721 de una herramienta hidroconformadora 7. Para optimizar la aplicación de una pieza de trabajo que se ha de conformar, sobre el émbolo inferior 5 puede estar dispuesto un cilindro de carrera corta 6 adicional (véase la figura 3) sobre el que está montada a su vez la placa distanciadora inferior 721. Evidentemente, también es posible disponer un cilindro de carrera corta adicional sobre el émbolo superior 4.

La herramienta hidroconformadora 7 se compone sustancialmente de una pieza de herramienta superior 71 y una pieza de herramienta inferior 72. La pieza de herramienta superior 71 comprende una placa distanciadora superior 711 en la que está dispuesta una placa de compensación 712 para compensar la flexión. La placa de compensación 712 presenta en su lado orientado hacia la placa distanciadora 711 centralmente una concavidad 713 plana que está estanqueizada mediante una junta 714 con respecto a la placa distanciadora 711 y en la que desemboca un conducto hidráulico 715 dispuesto dentro de la placa distanciadora. En su lado inferior opuesto a la placa distanciadora 711, en la placa de compensación está dispuesta una placa de herramienta 716 que presenta el contorno que se ha de moldear en la pieza de trabajo 8.

La pieza de herramienta inferior 72 comprende una placa distanciadora inferior 721 en la que está dispuesta una placa de compensación 722 para compensar la flexión. En el ejemplo de realización según la figura 4, la placa distanciadora inferior 721 está configurada de manera idéntica a la placa distanciadora superior 711. La placa compensadora 722 presenta en su lado orientado hacia la placa distanciadora 721 una concavidad 723 plana que está estanqueizada mediante una junta 724 con respecto a la placa distanciadora 721 y en la que desemboca un conducto hidráulico 725 dispuesto dentro de la placa distanciadora. En el centro de la concavidad 723, en la placa de compensación 722 está dispuesto un conducto hidráulico 726 realizado verticalmente que desemboca en una segunda concavidad 727 de la placa de compensación 722, opuesta a la concavidad 723. La segunda concavidad 727 orientada hacia la mitad de herramienta superior 71 está estanqueizada durante el proceso de conformación mediante una junta 728 con respecto a la pieza de trabajo 8 que yace sobre ella y que se ha de

mecanizar. La estanqueización también puede realizarse de un modo puramente metálico, es decir, sin junta 728.

5 La concavidades 713, 723, 727 están realizadas sólo de forma muy plana y sirven para la distribución superficial del fluido suministrado a través de los conductos hidráulicos 715, 725, 726, por lo que queda formado un colchón de compresión. Durante la conformación de una pieza de trabajo 8 insertada entre la mitad de herramienta superior 71 y la mitad de herramienta inferior 72, la pieza de trabajo 8 se carga con un fluido bajo alta presión a través de los conductos 723, 727 quedando presionada contra el contorno de la placa de herramienta 716. Durante 10 ello, la placa de compensación 722 está estanqueizada con respecto a la pieza de trabajo 8 mediante la junta 728. Posibles flexiones de la placa de herramienta 716 provocadas por la presión de conformación aplicada pueden compensarse cargando la placa de compensación 712 con un fluido bajo presión a través del conducto 715, lo que provoca una flexión en o en contra de la dirección inducida por la presión (posibilidad de ajuste definido de la flexión a presión de la placa de herramienta 716). En la placa de compensación inferior 722 también se provoca una contraflexión compensadora a través de la concavidad plana 723.

15 En el ejemplo de realización según la figura 6, el conducto hidráulico 725 también está dispuesto dentro de la placa de compensación. En la placa distanciadora inferior 721 no es necesario ningún conducto hidráulico.

20 En el ejemplo de realización según la figura 5, el conducto 726 está realizado dentro de la placa de compensación de tal modo que está separada del conducto hidráulico 725 dispuesto dentro de la placa distanciadora 721, pudiendo alimentarse a través de un conducto de fluido separado. De esta manera, independientemente de la presión existente dentro del conducto 726 para la conformación, la placa de compensación 722 puede solicitarse a presión mediante un fluido a través del conducto 725 logrando una flexión definida, orientada en dirección a la mitad de herramienta superior 71, para la compensación.

25 Entre los aros de soporte 2, en el ejemplo de realización según la figura 1 están dispuestos dos bloques de soporte 3 que tienen sustancialmente forma semianular, que por su altura delimitan la distancia entre los dos aros de soporte 2. Por los dos bloques de soporte 3 semianulares queda formado un paso 30 para hacer pasar piezas de trabajo 8 que se han de conformar (véase la figura 8). En el ejemplo de realización, dicho paso 30 resulta adecuado para hacer pasar en ciclo continuo bandas cortadas. Mediante el uso de distintos bloques de soporte 3 se puede variar la distancia entre los aros de soporte 2, lo que permite ajustar la altura de mecanización efectiva entre los émbolos 4, 5.

30 En el ejemplo de realización según la figura 8, los aros de soporte 2 están conformados en las traviesas 11, 12. Este modo de realización, sin embargo, tiene la desventaja del efecto de entallamiento, por lo que las traviesas 11, 12 están debilitadas en la transición hacia los aros de soporte 2.

35 En el ejemplo de realización según las figuras 8 a 10, los bloques de soporte 3 están formados por segmentos parciales 31 en forma de placas, dispuestos unos encima de otros. Añadiendo o quitando segmentos parciales 31 individuales es posible un ajuste óptimo de la altura de trabajo entre los émbolos 4, 5.

40 En el ejemplo de realización según las figuras 9 y 10 están dispuestos cuatro bloques de soporte 3 con forma de cuarto de anillo circular que, a su vez, están constituidos por varios segmentos parciales 31 apilados los unos encima de los otros. Por la disposición de cuatro bloques de soporte con forma de cuarto de anillo quedan creados dos pasos 30 dispuestos ortogonalmente el uno respecto al otro, lo que permite el paso en ciclo continuo desde dos lados. Alternativamente, los bloques de soporte también pueden estar configurados de tal modo que queden creados un paso ancho para hacer pasar en ciclo continuo piezas de trabajo 8 y un paso estrecho, cuyas dos aberturas opuestas pueden servir para el mecanizado adicional, por ejemplo, mediante láser.

45 El objeto de la presente invención no se limita al procedimiento de conformación a alta presión, más bien, entre las traviesas 11, 12 pueden usarse diferentes dispositivos de conformación. Por ejemplo, también es posible producir la presión de conformación necesaria mediante los dos cilindros hidráulicos opuestos, constituidos por las traviesas 11, 12 con aros de soporte 2 y los émbolos 4, 5 guiados en los mismos, estando dispuestos sobre los émbolos 4, 5 las matrices de herramienta correspondientes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la fabricación de piezas conformadas que comprende dos traviesas unidas entre sí a través de tirantes, **caracterizado porque** al menos una traviesa (11, 12) presenta una sección anular que recibe un módulo de prensa, estando dispuestos al menos dos bloques de soporte (3) entre los que está formado al menos un paso (30) y a través de los que puede ajustarse la distancia entre las traviesas (11, 12).
- 5 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las traviesas (11, 12) presentan una superficie base configurada sustancialmente de forma circular.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** los tirantes (13) están configurados de forma cilíndrica y en al menos un extremo están provistos de un dispositivo de tensado.
- 10 4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos una sección anular de una traviesa (11, 12) está configurada como anillo de soporte (2) separado, el cual está unido por unión positiva con la traviesa (11, 12).
5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el módulo de prensa comprende al menos un cilindro hidráulico.
- 15 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el cilindro hidráulico está constituido por una sección anular en la que está guiado un émbolo (4, 5).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado porque** figuran dispuestos al menos dos cilindros de retroceso (9) para el guiado del émbolo (4, 5) del cilindro hidráulico.
8. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el módulo de prensa presenta un alojamiento para una herramienta hidroconformadora (7).
- 20 9. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos una traviesa (11, 12) está provista de al menos un taladro cilíndrico (112, 122) para la alimentación de fluido a un cilindro hidráulico.
- 25 10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están dispuestos dos bloques de soporte (3) configurados sustancialmente de forma semicircular, entre los que está creado un paso (30) adecuado para hacer pasar en ciclo continuo una herramienta de trabajo (8) que se ha de conformar.
- 30 11. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** están dispuestos cuatro bloques de soporte (3) configurados sustancialmente en forma de cuarto de anillo circular, entre los que están creados dos pasos (30), al menos un paso (30) de los cuales es apto para hacer pasar en ciclo continuo una pieza de trabajo (8) que se ha de conformar.
12. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los bloques de soporte (3) están formados por varios segmentos parciales (31) apilados los unos encima de los otros.
- 35 13. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está dispuesta una herramienta hidroconformadora (7) que presenta medios para la compensación de la flexión inducida por la presión del proceso de una placa de herramienta (716) dispuesta.
- 40 14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** los medios para la compensación comprenden una placa de compensación (712) que de manera controlada hidráulicamente puede flexionarse en o en contra de la dirección de flexión inducida por la presión del proceso de la placa de herramienta (716).
15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** la placa de compensación (712) presenta una concavidad (713) para generar un colchón de presión hidráulica.
- 45 16. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado porque** la placa de compensación (712) está unida de manera plana con una placa distanciadora (711) en la que está introducido al menos un conducto hidráulico (715) que desemboca en la concavidad (713) de la placa de compensación (712).
17. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado porque** está dispuesta una segunda placa de compensación (722) para la compensación de flexiones inducidas por la presión del proceso de la pieza de trabajo (8) que se ha de conformar, la cual está fijada a una segunda placa distanciadora (721) opuesta a la placa distanciadora (711), sirviendo de base para la pieza de trabajo (8).

18. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado porque** la segunda placa de compensación (722) presenta en su lado opuesto a la placa distanciadora (721) una concavidad (727) en la que desemboca al menos un conducto hidráulico (726) que se extiende dentro de la placa de compensación (722).

5

19. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, **caracterizado porque** la segunda placa de compensación (722) presenta en su lado orientado hacia la placa distanciadora (721) una concavidad (723) en la que desemboca al menos un conducto hidráulico (726) que se extiende dentro de la placa distanciadora (721).

20. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado porque** la segunda placa de compensación (722) presenta en su lado orientado hacia la placa distanciadora (721) una concavidad (723) en la que desemboca al menos un conducto hidráulico (726) que se extiende dentro de la placa de compensación (722).

10

21. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, **caracterizado porque** las placas distanciadoras (712, 722) opuestas de la herramienta hidroconformadora (7) están configuradas de manera idéntica.

Fig. 1

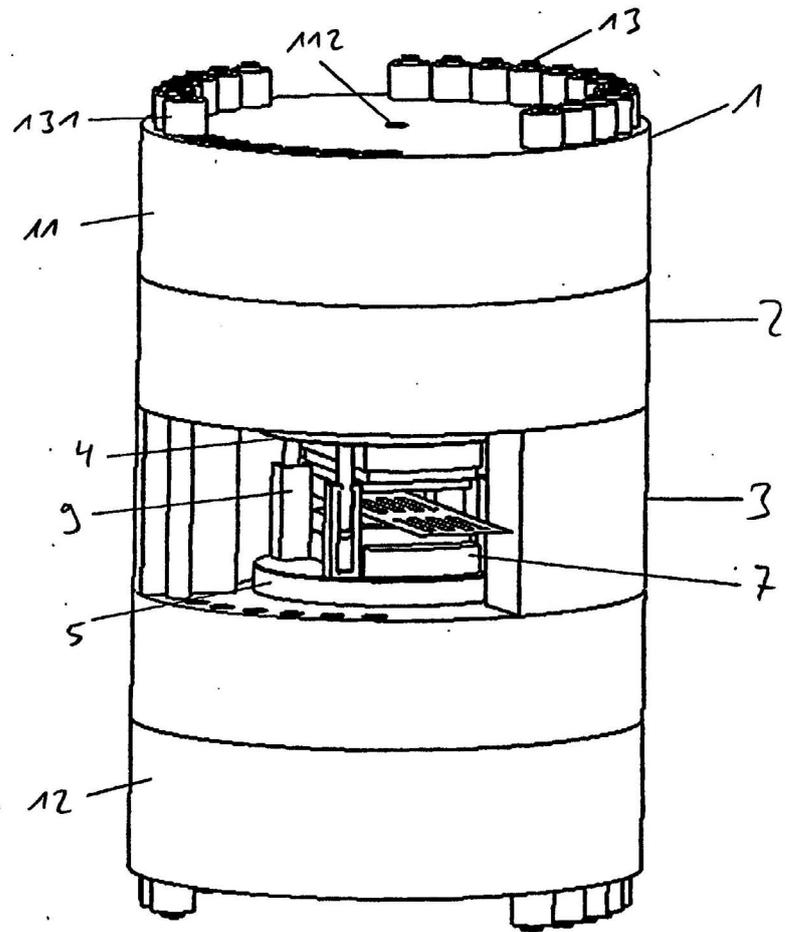


Fig. 2

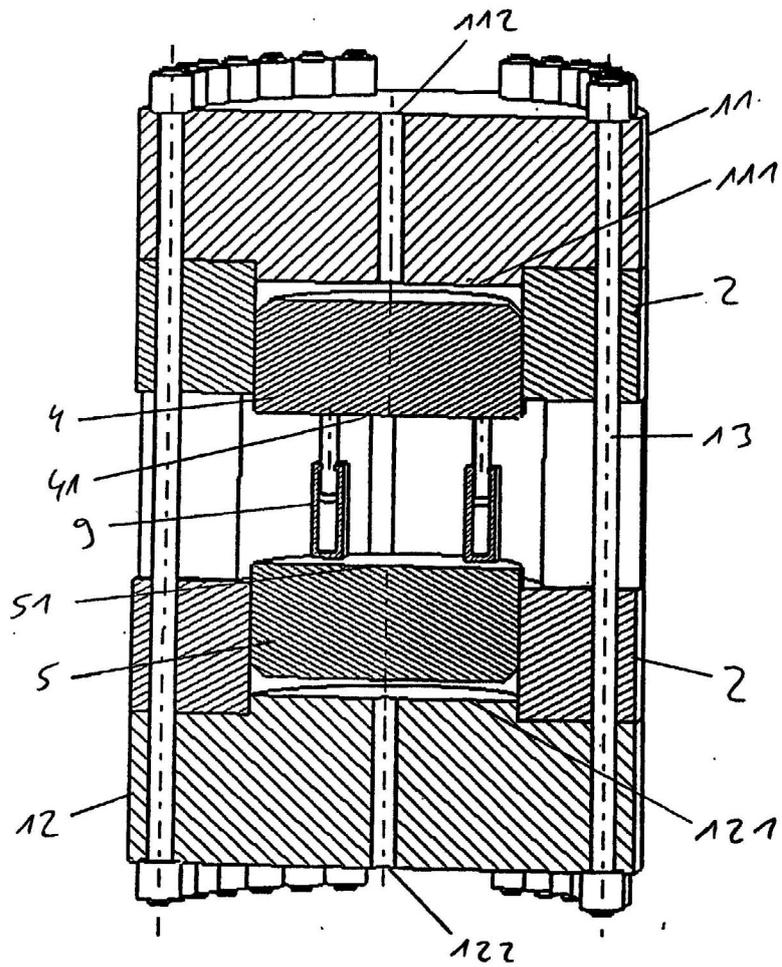


Fig. 3

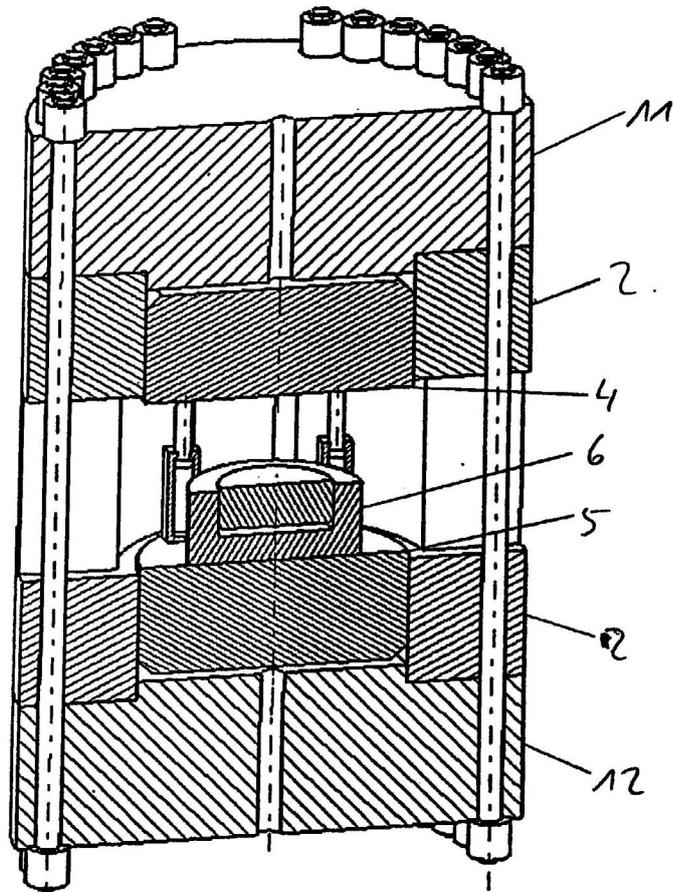


Fig. 4

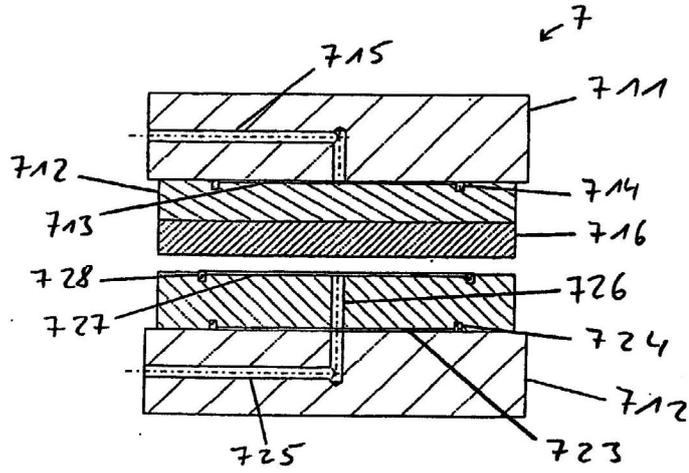


Fig. 5

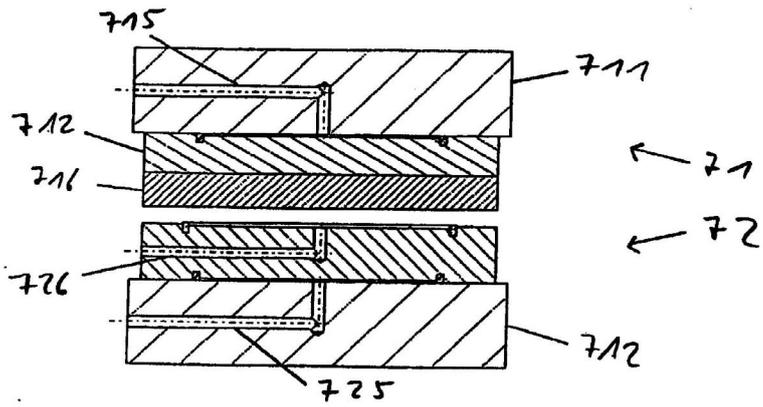


Fig. 6

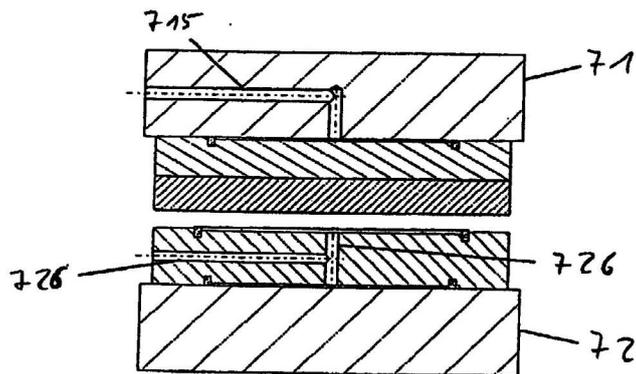


Fig. 7

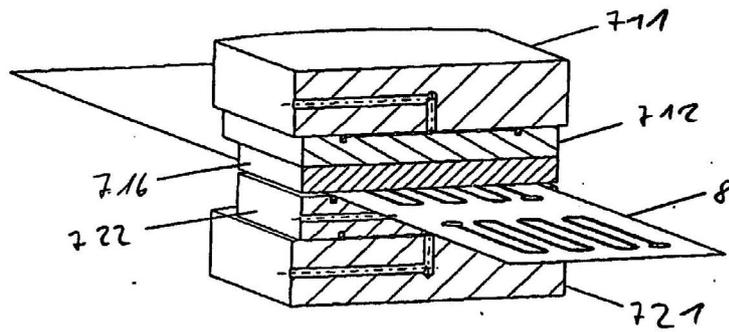


Fig. 8

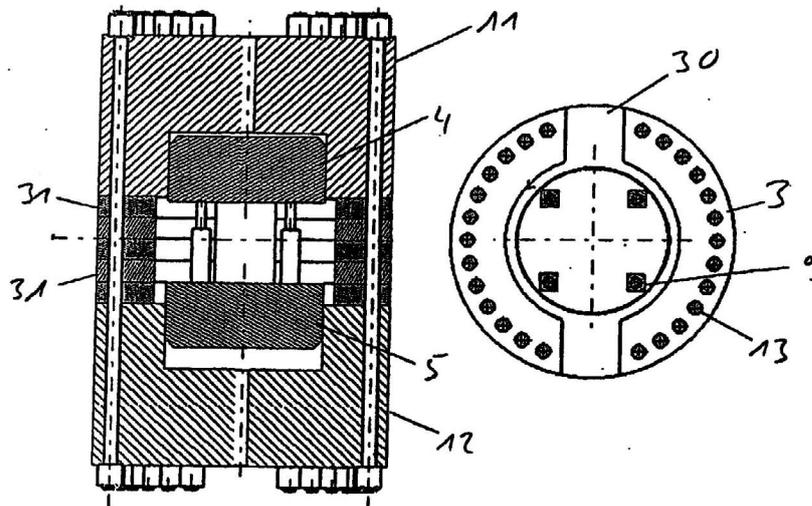


Fig. 9

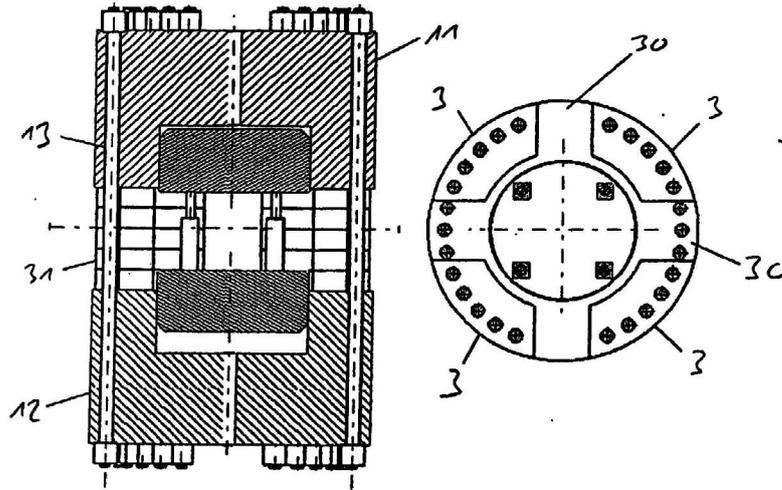
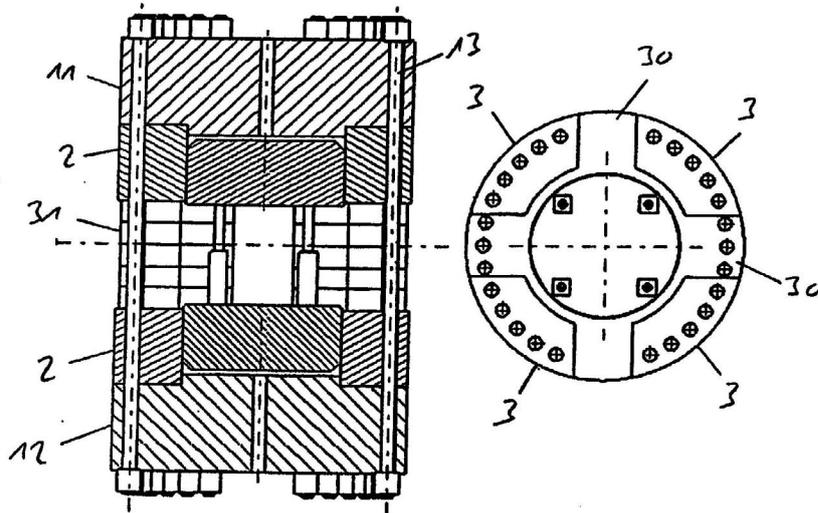


Fig. 10



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.

Documentos de patente indicados en la descripción

- EP 11075882 A [0001]