

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 932**

51 Int. Cl.:

B21D 37/16 (2006.01)

B23P 15/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2011 E 11180166 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2567763**

54 Título: **Herramienta de conformación con taladros de canal de refrigeración ramificados dentro de partes de herramienta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2014

73 Titular/es:

GMF UMFORMTECHNIK GMBH (100.0%)
Gotenstrasse 91
33647 Bielefeld, DE

72 Inventor/es:

DOMANGE, NICOLAS y
OVERRATH, DR., JENS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 458 932 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 de conformación con taladros de canal de refrigeración ramificados dentro de partes de herramienta

5 La invención se refiere a una herramienta de conformación para la conformación en caliente de chapa metálica, en particular para el templado por prensado de chapa metálica, con varias partes de herramienta adyacentes que definen una superficie de conformación, estando la superficie de conformación configurada de manera complementaria con respecto a al menos un tramo de un elemento constructivo de conformación de chapa a fabricar mediante conformación en caliente, y presentando las partes de herramienta canales de refrigeración en forma de taladros que se extienden a lo largo de la superficie de conformación.

15 En la conformación en caliente de chapas metálicas, platinas de chapa de acero se calientan en un dispositivo de tratamiento térmico hasta una temperatura de austenitización, a continuación se insertan en el estado caliente en una herramienta de conformación (herramienta de prensado) y se conforman. Aun estando sujetas en la herramienta de conformación, los elementos constructivos de conformación de chapa se templan mediante una refrigeración de la herramienta de conformación. Mediante la conformación y el enfriamiento al mismo tiempo de las platinas de acero calientes tras la austenitización se consigue una estructura martensítica en el producto final que confiere al elemento constructivo un límite de expansión y una resistencia frente a tracción superior a 1000 MPa o 1500 MPa. En el caso de las chapas de acero utilizadas en este caso se trata habitualmente de calidades de acero con una aleación de boro, por ejemplo de la calidad de acero 22MnB5. Piezas de conformación de chapa de acero templadas por prensado se caracterizan por una resistencia elevada a muy elevada con un peso relativamente bajo de elementos constructivos.

25 Herramientas de conformación conocidas para el templado por prensado de chapas de acero presentan canales de refrigeración taladrados para la circulación de líquido refrigerante.

30 Además, se conocen herramientas de conformación para el templado por prensado de chapas de acero cuyos troqueles y cuya matriz están formados respectivamente por una pieza exterior que define la superficie de conformación y una pieza interior complementaria con respecto a la misma (pieza de inserción), estando configurado en al menos una de las superficies dirigidas unas hacia otras de la pieza exterior y de la pieza interior al menos un canal de refrigeración para la circulación de líquido refrigerante, y concretamente mediante un mecanizado de fresado y/o al colar la pieza exterior o la pieza interior (véase el documento DE 10 2007 047 314 A1). La fabricación de las piezas exteriores e interiores adyacentes de manera complementaria de herramientas de conformación de este tipo implica mucho trabajo, siendo difícil en particular el sellado sin fugas del canal de refrigeración que discurre en la zona de la superficie de división entre la pieza exterior y la pieza interior.

40 Por el documento US 2006/0138698 A1 se conoce una herramienta de conformación para el templado por prensado de chapas metálicas, cuyo troquel y matriz están configurados respectivamente a partir de una pluralidad de partes de herramienta en forma de disco, unidas entre sí, discurrendo las superficies adyacentes de las partes de herramienta del troquel o de la matriz en cada caso de manera transversal al eje longitudinal de la herramienta de conformación o del elemento constructivo de chapa a fabricar en la misma mediante conformación en caliente. En este caso, las partes de herramienta en forma de disco del troquel o de la matriz presentan respectivamente tramos conectados entre sí de canales de distribución o recogida taladrados para líquido refrigerante, estando fresados en las superficies adyacentes de las partes de herramienta canales de refrigeración que se ramifican de los canales de distribución o recogida y que discurren de manera paralela al contorno con respecto a la superficie de conformación de la respectiva parte de herramienta en forma de disco. El sellado sin fugas de las partes de herramienta adyacentes en forma de disco debería ser posible de manera más sencilla y más fiable que en el caso de herramientas de conformación según el documento DE 10 2007 047 314 A1. Sin embargo, la fabricación de la herramienta de conformación conocida por el documento US 2006/0138698 A1 implica mucho tiempo y costes debido al número elevado de las partes de herramienta en forma de disco. Además, debido a la disposición de canales de refrigeración, que se caracteriza por una pluralidad de canales de refrigeración fresados que discurren de manera transversal al eje longitudinal de la herramienta de conformación así como por un número pequeño de conexiones de agua de refrigeración en los canales de distribución o recogida, se produce una velocidad de flujo muy irregular en los canales de refrigeración fresados individuales y, con ello, una potencia de refrigeración correspondientemente irregular por la respectiva superficie de conformación.

60 La presente invención se basa en el objetivo de crear una herramienta de conformación (herramienta de prensado) que proporcione una potencia de refrigeración elevada y uniforme por una superficie de conformación grande y que se pueda fabricar de manera económica en comparación.

Este objetivo se consigue mediante una herramienta de conformación con las características indicadas en la reivindicación 1.

65 La herramienta de conformación según la invención está configurada a partir de varias partes de herramienta adyacentes que definen una superficie de conformación, estando la superficie de conformación configurada de manera complementaria con respecto a al menos un tramo de un elemento constructivo de conformación de chapa a

fabricar mediante conformación en caliente, y presentando las partes de herramienta canales de refrigeración en forma de taladros que se extienden a lo largo de la superficie de conformación. Según la invención, al menos dos de las partes de herramienta presentan en cada caso al menos un canal de refrigeración que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración dentro de la parte de herramienta, extendiéndose los ejes de taladro divergentes o convergentes de las ramas de canal de refrigeración a lo largo de la superficie de conformación.

La configuración de los canales de refrigeración como taladros resulta ventajosa con respecto a la técnica de fabricación. El caso es que los taladros se pueden fabricar de manera económica en comparación, y debido a su distancia radial con respecto a la superficie de conformación de las partes de herramienta están sellados de manera fiable en este sentido. Además, los extremos de taladro asociados unos a otros de las partes de herramienta adyacentes se pueden unir de manera relativamente sencilla sin fugas. Mediante la ramificación de los canales de refrigeración taladrados dentro de las partes de herramientas es posible por un lado una mejor adaptación del desarrollo de los canales de refrigeración al desarrollo de contorno de la superficie de conformación o del elemento constructivo de chapa a fabricar. Por otro lado, es posible, debido a la disposición de canales de refrigeración según la invención, mantener la clasificación de la herramienta de conformación en partes de herramienta adyacentes lo menor posible. Cuanto menor sea la clasificación de la herramienta de conformación en varias partes de herramienta adyacentes, menor es el trabajo de fabricación con respecto a la herramienta de conformación y menor es el trabajo necesario para conseguir el sellado mutuo de las partes de herramienta. En particular, mediante la configuración y la disposición según la invención de los canales de refrigeración se puede conseguir una velocidad de flujo muy elevada del líquido refrigerante en los canales de refrigeración así como una distribución de velocidad relativamente uniforme por los canales de refrigeración adyacentes, de modo que se produce una potencia de refrigeración correspondientemente elevada y uniforme con respecto a la superficie de conformación de la herramienta de conformación. Sin embargo, también entra en el marco de la invención el hecho de influir de manera controlada en la potencia de refrigeración, en particular adaptarla a una distribución de solidez deseada para el elemento constructivo a fabricar, al ajustarse diferentes potencias de refrigeración locales en la herramienta de conformación. Un templado adaptado de este tipo ("Tailored Tempering") se puede conseguir por ejemplo mediante canales de refrigeración o diámetros de taladro de canal de refrigeración con un dimensionamiento diferente.

Las partes de herramienta de la herramienta de conformación según la invención pueden presentar uno o varios canales de refrigeración taladrados que se ramifican dentro de la parte de herramienta. En particular, el canal de refrigeración ramificado también puede presentar varias ramificaciones, es decir, más de dos ramas de canal de refrigeración, pudiendo terminar todas las ramas de canal de refrigeración de la respectiva parte de herramienta sobre una de las dos superficies de unión de la parte de herramienta, o también en parte sobre una de las dos superficies de unión y por lo demás sobre la otra de las dos superficies de unión. Las ramas de canal de refrigeración taladradas de la parte de herramienta en cuestión definen respectivamente un paso que parte del canal de refrigeración ramificado asociado o que desemboca en el mismo. Los ejes centrales longitudinales de las ramas de canal de refrigeración previstas en la respectiva parte de herramienta encierran un ángulo agudo, o dado el caso varios ángulos agudos en caso de más de dos ramas de canal de refrigeración taladradas. La medida del ángulo agudo se sitúa en este caso preferiblemente en el intervalo de 5° a 45°, de manera especialmente preferible en el intervalo de 5° a 30°.

Además, las partes de herramienta de la herramienta de conformación según la invención también pueden comprender partes de herramienta sin canales de refrigeración así como partes de herramienta con uno o varios canales de refrigeración no ramificados. Así, por ejemplo, entre dos partes de herramienta que presentan en cada caso al menos un canal de refrigeración que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración dentro de la parte de herramienta pueden estar dispuestas una o varias partes de herramienta que presentan uno o varios canales de refrigeración no ramificados en forma de taladros.

Para conseguir la mayor velocidad de líquido refrigerante posible o la mayor potencia de refrigeración posible resulta además favorable cuando, según una configuración preferida de la herramienta de conformación según la invención, la suma de las superficies de sección transversal interiores de las al menos dos ramas de canal de refrigeración se sitúa en el intervalo de 1,0 veces a 1,3 veces, preferiblemente en el intervalo de 1,0 veces a 1,2 veces la superficie de sección transversal interior del canal de refrigeración que se ramifica. Por ejemplo, el diámetro del canal de refrigeración que se ramifica puede ascender a 12 mm, mientras que dos ramas de canal de refrigeración que se ramifican del canal de refrigeración tienen en cada caso un diámetro de 9 mm. La suma de las superficies de sección transversal interiores de las dos ramas de canal de refrigeración asciende en este caso aproximadamente a 127,2 mm², mientras que el canal de refrigeración que se ramifica tiene una superficie de sección transversal interior de aproximadamente 113,1 mm².

Con respecto a una refrigeración uniforme del elemento constructivo de chapa caliente resulta además favorable cuando, según una configuración adicional de la invención, la distancia radial más corta de la respectiva rama de canal de refrigeración con respecto a la superficie de conformación sea igual a la distancia radial más corta de una rama de canal de refrigeración adicional de las al menos dos ramas de canal de refrigeración o no se diferencie en más de un 20 %, preferiblemente no se diferencie en más de un 10 % con respecto a la misma. Una configuración preferida adicional de la herramienta de conformación según la invención prevé en este contexto que la distancia más corta del respectivo canal de refrigeración que se ramifica con respecto a la superficie de conformación sea

igual a la distancia más corta de una de las al menos dos ramas de canal de refrigeración o no se diferencie en más de un 20 %, preferiblemente no se diferencie en más de un 10 % con respecto a la misma.

5 Según una configuración preferida adicional está previsto que la distancia radial más corta de la respectiva rama de canal de refrigeración y/o del canal de refrigeración que se ramifica con respecto a la superficie de conformación de la parte de herramienta se sitúe en el intervalo de 0,5 a 1,2 veces el diámetro de la respectiva rama de canal de refrigeración o del respectivo canal de refrigeración que se ramifica.

10 En particular, en la fabricación de elementos constructivos de chapa de acero conformados de manera muy compleja, resulta favorable para conseguir una refrigeración uniforme de determinados tramos de la herramienta de conformación cuando el flujo de líquido refrigerante se ramifique varias veces en la dirección longitudinal del elemento constructivo de chapa de acero. Una configuración adicional de la herramienta de conformación según la invención prevé por consiguiente que al menos una de las ramas de canal de refrigeración de una de las partes de herramienta esté conectada con un canal de refrigeración de la siguiente parte de herramienta que se ramifica dentro de esta siguiente parte de herramienta en al menos dos ramas de canal de refrigeración adicionales, extendiéndose los ejes de taladro de estas ramas de canal de refrigeración adicionales a lo largo de la superficie de conformación.

20 Una configuración ventajosa adicional de la herramienta de conformación según la invención está caracterizada por que su matriz presenta al menos una parte de base móvil. Mediante la parte de base móvil de la matriz se puede conseguir una colocación más precisa de la chapa recortada a conformar con respecto a las superficies de conformación de la herramienta de conformación al inicio y durante el proceso de conformación.

25 Un sellado sin fugas especialmente fiable en las superficies de unión dirigidas unas a otras de las partes de herramienta adyacentes se puede conseguir según una configuración preferida de la invención por que los canales de refrigeración y/o ramas de canal de refrigeración conectados entre sí de las partes de herramienta adyacentes están dotados de entalladuras anulares para alojar una junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad está formada en este caso preferiblemente a partir de una pieza de inserción en forma de manguito en cuya superficie de envoltura están configuradas al menos dos ranuras anulares axialmente separadas en las que están dispuestas juntas tóricas gomoeásticas. La junta de estanqueidad realizada de este modo permite una desplazabilidad axial y/o radial de las partes de herramienta adyacentes sin que se produzca una fuga. Una desplazabilidad axial de las partes de herramienta se puede producir en particular debido a una expansión o contracción debido a la temperatura de partes de herramienta individuales o de varias de las partes de herramienta. Una desplazabilidad radial resulta ventajosa en el caso de diferentes elementos constructivos.

35 Configuraciones preferidas y ventajosas adicionales de la herramienta de conformación según la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

40 A continuación se explica la invención en más detalle mediante un dibujo que representa varios ejemplos de realización. Muestran de forma esquemática:

La figura 1 una vista vertical en sección transversal de un tramo de una herramienta de conformación para la conformación en caliente y el templado por prensado de chapas metálicas al inicio del proceso de conformación;

45 La figura 2 la herramienta de conformación de la figura 1, de nuevo en una vista vertical en sección transversal, poco antes del fin del proceso de conformación;

50 La figura 3 la herramienta de conformación de la figura 1 al final del proceso de conformación;

La figura 4 una matriz de una herramienta de conformación según la invención en una vista desde arriba;

La figura 5 un elemento constructivo fabricado con una herramienta de conformación según la invención;

55 La figura 6 una estructura o disposición de canal de refrigeración en una matriz (no representada) según la figura 4, estando indicado sin embargo el elemento constructivo según la figura 5 mediante líneas con puntos y rayas;

60 La figura 7 una parte de herramienta de una matriz de una herramienta de conformación según la invención; y

La figura 8 una disposición de canal de refrigeración en una matriz no representada en más detalle, en una vista en sección transversal;

65 La figura 9 un tramo de dos partes de herramienta adyacentes de una herramienta de conformación según la invención con canales de refrigeración conectados, en una vista en corte; y

La figura 10 un troquel de una herramienta de conformación según la invención, en una vista lateral.

La herramienta de conformación representada en las figuras 1 a 3 sirve para la conformación en caliente y el templado por prensado de chapa metálica, preferiblemente de chapa de acero con una aleación de boro. La herramienta de conformación (herramienta de prensado) está configurada a partir de un troquel 1 y una matriz 2. El troquel 1 está dispuesto dentro de un bastidor de máquina 5 en el que están montados en el lado superior soportes 6 para soportar la chapa recortada 7 a conformar.

La matriz 2 presenta una parte de base móvil 2.1 que está dispuesta entre partes de herramienta laterales (bloques) 2.2, 2.3 de la matriz. En la posición abierta de la herramienta de conformación, la parte de base móvil 2.1 sobresale con su superficie de conformación dirigida al troquel 1 con respecto a las superficies de conformación de las partes de herramienta laterales 2.2, 2.3 de la matriz. La parte de base móvil 2.1 sirve como elemento de contrapresión para el troquel 1 y por tanto optimiza su fijación de ubicación durante el proceso de conformación mediante una sujeción de la chapa recortada.

Las partes de herramienta (bloques) 2.2, 2.3 están unidas de manera separable con una parte de base (estructura inferior) 2.4 de la matriz 2 que sirve como soporte. Los bloques 2.2, 2.3 y la parte de base 2.1 de la matriz 2 así como el troquel 1 presentan canales de refrigeración 8, 9, 10 a través de los que se conduce el líquido refrigerante, por ejemplo agua fría, para realizar un enfriamiento rápido de la platina de chapa de acero 7 calentada anteriormente en una instalación de tratamiento térmico hasta la temperatura de austenitización. En el ejemplo de realización representado, los soportes de platina 6 no contienen canales de refrigeración. Sin embargo, es posible que en una herramienta de conformación según la invención se utilicen dado el caso también soportes de platina 6 con canales de refrigeración integrados.

En la figura 4 se representa una matriz 2 de una herramienta de conformación según la invención en una vista desde arriba, mediante la que se puede fabricar un elemento constructivo de conformación 7' alargado a partir de una platina de chapa de acero 7. En el caso del elemento constructivo de conformación de chapa 7' se trata de una columna B de una carrocería de automóvil, representada en la figura 5. El perfil de sección transversal del elemento constructivo 7' cambia por su longitud. Presenta un abombamiento 7.1 en forma de acanaladura que se amplía progresivamente desde la zona de conexión superior 7.2 hasta el tramo longitudinal central 7.3. Los flancos 7.11, 7.12 del abombamiento 7.1 discurren de manera relativamente recta por tramos desde arriba hacia abajo. En el tramo longitudinal central 7.3, los flancos 7.11, 7.12 pasan a superficies oblicuas 7.4, 7.5 opuestas entre sí que delimitan una zona estrechada 7.9 del abombamiento 7.1 en forma de acanaladura. Por debajo de la zona estrechada 7.9, los flancos 7.11, 7.12 del abombamiento 7.1 discurren fundamentalmente de manera paralela entre sí hasta que finalmente convergen hacia el extremo inferior 7.6 de la columna. El lado exterior del abombamiento 7.1 comprende dos zonas superficiales 7.7, 7.8 fundamentalmente planas que coinciden con un ángulo agudo en la región de la zona estrechada 7.9.

Los flancos 7.11, 7.12 del abombamiento 7.1 en forma de acanaladura del elemento constructivo 7' se han formado mediante las superficies de conformación de las partes de herramienta laterales (bloques) 2.2, 2.3, y las zonas superficiales fundamentalmente planas se han formado mediante superficies de conformación de la parte de base móvil 2.1 de la matriz 2. En este caso, la parte de base móvil 2.1 de la matriz está realizada en dos partes, estando una parte móvil 2.11 asociada a la zona de lado exterior superior 7.7 del abombamiento 7.1 y estando la otra parte móvil 2.12 asociada a la zona de lado exterior inferior 7.8 del abombamiento 7.1.

Tal como se muestra en la figura 4, a ambos lados de las partes de base móviles 2.11, 2.12 de la matriz 2 están dispuestas en cada caso varias partes de herramienta adyacentes (bloques) 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34 que están unidas de manera separable con la parte de base 2.4 de la matriz 2 que sirve como soporte. La unión separable está compuesta preferiblemente por uniones roscadas.

Las partes de herramienta 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34 así como las partes de base móviles 2.11, 2.12 presentan canales de refrigeración 8, 9 realizados como taladros que se extienden a lo largo de la superficie de conformación (véase la figura 1). En la figura 6 se representa la disposición de los canales de refrigeración de la matriz 2 de la figura 4 sin la matriz, estando dibujado adicionalmente con líneas de puntos y rayas el contorno del elemento constructivo de conformación (columna B) 7' según la figura 5 para resaltar el desarrollo de los canales de refrigeración 8,9 taladrados, adaptado a las superficies de conformación de la matriz 2.

Con 13 se designan mandriles de centrado de la herramienta de conformación que penetran en orificios del elemento constructivo 7', que antes de la conformación en caliente o antes del templado por prensado se han troquelado a partir de la platina metálica 7.

Según la invención, varios de los bloques 2.23, 2.24, 2.32, 2.33 de la herramienta de conformación presentan en cada caso al menos un canal de refrigeración 9.1 taladrado que se ramifica en dos ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 taladradas dentro del bloque 2.23, 2.24, 2.32 o 2.33, extendiéndose los ejes de taladro de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 fundamentalmente de manera paralela al contorno con respecto a la superficie de conformación adyacente de la matriz. Las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 representan taladros unidos de

- manera continua con el canal de refrigeración 9.1. El canal de refrigeración 9.1 y las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 que se ramifican a partir del mismo forman una disposición de canales de refrigeración en forma de Y o en forma de horquilla dentro del bloque 2.23, 2.24, 2.32 o 2.33. Los diámetros de taladro ascienden por ejemplo a 9 mm, a 12 mm y a 16 mm. Un canal de refrigeración taladrado con un diámetro de 16 mm está dividido entonces por ejemplo en dos ramas de canal de refrigeración taladradas que presentan respectivamente el mismo diámetro de 12 mm, mientras que un canal de refrigeración 9.1 taladrado con un diámetro de 12 mm está dividido en dos ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 taladradas que tienen en cada caso un diámetro de 9 mm.
- El fluido refrigerante, típicamente agua de refrigeración, que fluye a través del canal de refrigeración 9.1 en la dirección de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3, se reparte en subcorrientes por las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3. En caso de una dirección de flujo inversa, las subcorrientes del fluido refrigerante que fluyen a través de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 se juntan en el canal de refrigeración 9.1.
- Los ejes de taladro de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 de la respectiva parte de herramienta, que parten del canal de refrigeración 9.1 taladrado o que están juntados en el canal de refrigeración 9.1, encierran un ángulo agudo α que por ejemplo se puede situar en el intervalo de 5° a 45° (véase la figura 7). Preferiblemente, el ángulo encerrado por los ejes de taladro de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 de la parte de herramienta en cuestión se sitúa en el intervalo de 5° a 30° .
- El número de las partes de herramienta (bloques) 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34 dispuestas a ambos lados de las partes de base móviles 2.11, 2.12 de la matriz 2 depende de la forma del elemento constructivo 7' a fabricar, en particular del número de las zonas estrechadas 7.9 y/o ensanchamientos del elemento constructivo 7'. Los ejes de taladro de los canales de refrigeración 9, 9.1 o de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 siguen al contorno de la superficie de conformación de la matriz o de la superficie de conformación del troquel. Mediante la disposición representada de los canales de refrigeración 8, 9, 9.1, 10 y de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 dentro del troquel 1 o dentro de los bloques 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34 y las partes de base móviles 2.11, 2.12 de la matriz 2 se consigue un enfriamiento uniforme rápido del elemento constructivo 7' y, con ello, un templado uniforme en el templado por prensado.
- La parte de herramienta 2.24 en forma de bloque representada en la figura 7 presenta, además de un canal de refrigeración 9.1 taladrado, dividido en dos ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 dentro de la parte de herramienta 2.24, un canal de refrigeración adicional 9 que no está ramificado y que se extiende desde la superficie de unión 2.241 hasta la superficie de unión opuesta 2.242. En la figura 7 se puede ver que los canales de refrigeración 9, 9.1 y las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 taladrados discurren de manera paralela al contorno con respecto a la superficie de conformación 11 de la parte de herramienta 2.24.
- Además, se representa en la figura 8 que los canales de refrigeración 9.4, 9.5 y las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 taladrados de la matriz de la herramienta de conformación según la invención, también cuando tienen diferentes diámetros d_1 , d_2 y d_3 , aun así están dispuestos respectivamente de manera aproximada a la misma distancia b_1 , b_2 y b_3 con respecto a la superficie de conformación, estando representada esta última en este caso mediante el perfil del elemento constructivo 7' fabricado. Los taladros 9.1, 9.2 con el diámetro d_1 , por ejemplo de 9 mm, están dispuestos en cada caso a una distancia b_1 de aproximadamente 10,5 mm con respecto a la superficie de conformación de la matriz, mientras que los taladros 9.4, 9.5 con el diámetro d_2 o d_3 , por ejemplo de 12 mm, tienen en cada caso una distancia $b_2 = b_3$ de aproximadamente 12 mm con respecto a la superficie de conformación de la matriz. Asimismo, la distancia radial a de los ejes de taladro de los taladros adyacentes 9.4 es fundamentalmente idéntico.
- Finalmente, en la figura 9 se representa un ejemplo de realización de una unión con sellado de los canales de refrigeración 9, 9.1 taladrados o ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3, permeable al flujo de líquido refrigerante (véase la figura 7). Los canales de refrigeración 9, 9.1 o ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 conectados entre sí de las partes de herramienta adyacentes 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34 están dotados en este caso de entalladuras anulares 14, 15 para alojar una junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad está formada a partir de una pieza de inserción 16 en forma de manguito, en cuya superficie de envoltura están configuradas al menos dos ranuras anulares 17 axialmente separadas en las que están dispuestas juntas tóricas 18 gomoeásticas. La pieza de inserción 16 en forma de manguito está fabricada por ejemplo a partir de plástico o metal, preferiblemente a partir de acero. Fundamentalmente tiene el mismo diámetro interior que los taladros 9.3 conectados mediante la pieza de inserción 16. La longitud de la pieza de inserción 16 en forma de manguito es mayor que el diámetro de taladro de los canales de refrigeración 9, 9.1 o ramas de canal de refrigeración 9.3 conectados. La longitud de la pieza de inserción 16 está dimensionada con respecto a las entalladuras 14, 15 de modo que entre los lados frontales de la pieza de inserción 16 y las superficies de las entalladuras 14, 15, dirigidas a los lados frontales, existe al menos en un lado una holgura (espacio intermedio). La holgura S se sitúa por ejemplo en el intervalo de 1 a 4 mm, preferiblemente de 1 a 2 mm. La construcción de junta de estanqueidad representada en la figura 9 permite un desplazamiento axial por una zona amplia de las partes de herramienta 2.23, 2.24 así como de la pieza de inserción 16 unas con respecto a otras sin que se produzca una fuga en la junta de estanqueidad. Si se debe posibilitar una desplazabilidad radial, el diámetro exterior de la pieza de inserción 16 se debe elegir de modo que es menor que el diámetro de las entalladuras 14, 15.

- En la figura 10 se representa un troquel 1 de la herramienta de conformación según la invención. Se puede ver que varias partes de herramienta 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 están montadas de manera adyacente sobre una estructura inferior de troquel 1.2. Las partes de herramienta 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 del troquel 1 presentan canales de refrigeración taladrados de manera correspondiente a las partes de herramienta 2.23, 2.24 de la matriz 2
- 5 que se extienden a lo largo de la superficie de conformación, presentando al menos dos de las partes de herramienta 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 de nuevo al menos un canal de refrigeración 9.1 en cada caso que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 dentro de la parte de herramienta, y extendiéndose los ejes de taladro de las ramas de canal de refrigeración 9.2, 9.3 a lo largo de la superficie de conformación.
- 10 El sellado sin fugas de las partes de herramienta 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 del troquel 1 está realizado de manera correspondiente a la figura 9, igual que en el caso de las partes de herramienta 2.23, 2.24 de la matriz 2.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de conformación para la conformación en caliente de chapa metálica, en particular para el templado por prensado de chapa metálica, con varias partes de herramienta adyacentes (2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34) que definen una superficie de conformación, estando la superficie de conformación configurada de manera complementaria con respecto a al menos un tramo de un elemento constructivo de conformación de chapa (7') a fabricar mediante conformación en caliente, y presentando las partes de herramienta (2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34) canales de refrigeración (9, 9.1, 9.2, 9.3) en forma de taladros que se extienden a lo largo de la superficie de conformación, **caracterizada por que** al menos dos de las partes de herramienta (2.23, 2.24) presentan en cada caso al menos un canal de refrigeración (9.1) que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) dentro de la parte de herramienta (2.23, 2.24), extendiéndose los ejes de taladro de las ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) a lo largo de la superficie de conformación (11).
2. Herramienta de conformación según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la suma de las secciones transversales interiores de las al menos dos ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) se sitúa en el intervalo de 1,0 veces a 1,3 veces, preferiblemente en el intervalo de 1,0 veces a 1,2 veces la sección transversal interior del canal de refrigeración (9.1) que se ramifica.
3. Herramienta de conformación según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la distancia radial más corta de la respectiva rama de canal de refrigeración (9.2) con respecto a la superficie de conformación (11) es igual a la distancia radial más corta de una rama de canal de refrigeración adicional (9.3) de las al menos dos ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) o no se diferencia en más de un 20 %, preferiblemente no se diferencia en más de un 10 %, con respecto a la misma.
4. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la distancia radial más corta del respectivo canal de refrigeración (9, 9.1) que se ramifica con respecto a la superficie de conformación (11, 12) es igual a la distancia radial más corta de una de las al menos dos ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) o no se diferencia en más de un 20 %, preferiblemente no se diferencia en más de un 10 %, con respecto a la misma.
5. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la distancia radial más corta de la respectiva rama de canal de refrigeración (9.2, 9.3) y/o del canal de refrigeración (9.1) que se ramifica con respecto a la superficie de conformación (11, 12) de la parte de herramienta (2.24) se sitúa en el intervalo de 0,5 a 1,2 veces el diámetro de la respectiva rama de canal de refrigeración (9.2, 9.3) o del respectivo canal de refrigeración (9.1) que se ramifica.
6. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** al menos una de las ramas de canal de refrigeración de una de las partes de herramienta (2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34) está conectada con un canal de refrigeración de la siguiente parte de herramienta, que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración adicionales dentro de esta siguiente parte de herramienta, extendiéndose los ejes de taladro de estas ramas de canal de refrigeración adicionales a lo largo de la superficie de conformación.
7. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** los canales de refrigeración (8, 9, 9.1, 10) y/o las ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) conectados entre sí de las partes de herramienta adyacentes (2.23, 2.24) están dotados de entalladuras anulares (14, 15) para alojar una junta de estanqueidad (16, 18).
8. Herramienta de conformación según la reivindicación 7, **caracterizada por que** la junta de estanqueidad está formada a partir de una pieza de inserción (16) en forma de manguito, en cuya superficie de envoltura están configuradas al menos dos ranuras anulares (17) axialmente separadas en las que están dispuestas juntas tóricas (18) gomoeelásticas.
9. Herramienta de conformación según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada por que** la junta de estanqueidad (16, 18) permite una desplazabilidad axial y/o radial de las partes de herramienta adyacentes (2.23, 2.24).
10. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** comprende una matriz (2) que presenta al menos una parte de base móvil (2.1; 2.11, 2.12).
11. Herramienta de conformación según la reivindicación 10, **caracterizada por que** al menos dos de las partes de herramienta (2.23, 2.24, 2.32, 2.33), que presentan en cada caso al menos un canal de refrigeración (9.1) que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración (9.2, 9.3) dentro de la parte de herramienta, están unidas de manera separable con una parte de base (2.4) de la matriz (2) que sirve como soporte.
12. Herramienta de conformación según las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizada por que** comprende un troquel (1), estando al menos dos de las partes de herramienta (1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16), que presentan en cada

ES 2 458 932 T3

caso al menos un canal de refrigeración que se ramifica en al menos dos ramas de canal de refrigeración dentro de la parte de herramienta, unidas de manera separable con una parte de base (1.2) del troquel (1) que sirve como soporte.

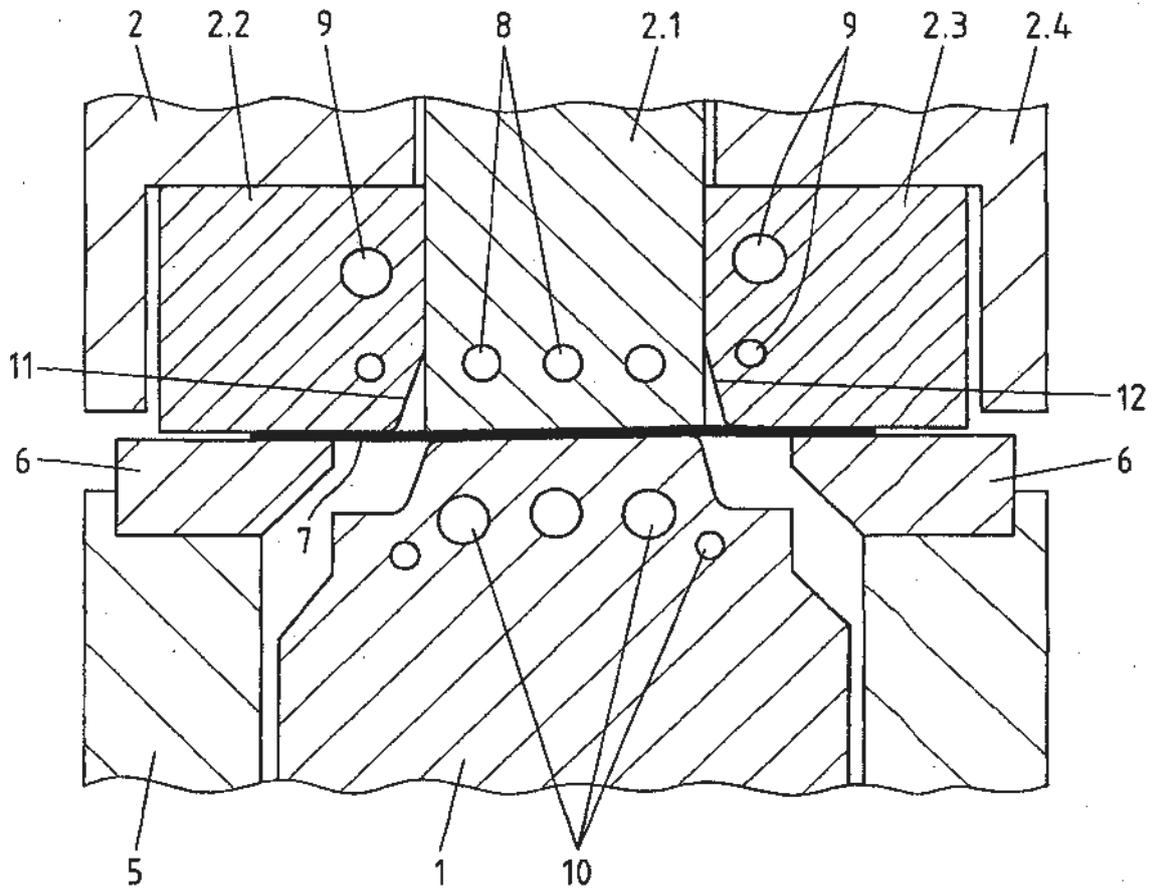


Fig.1

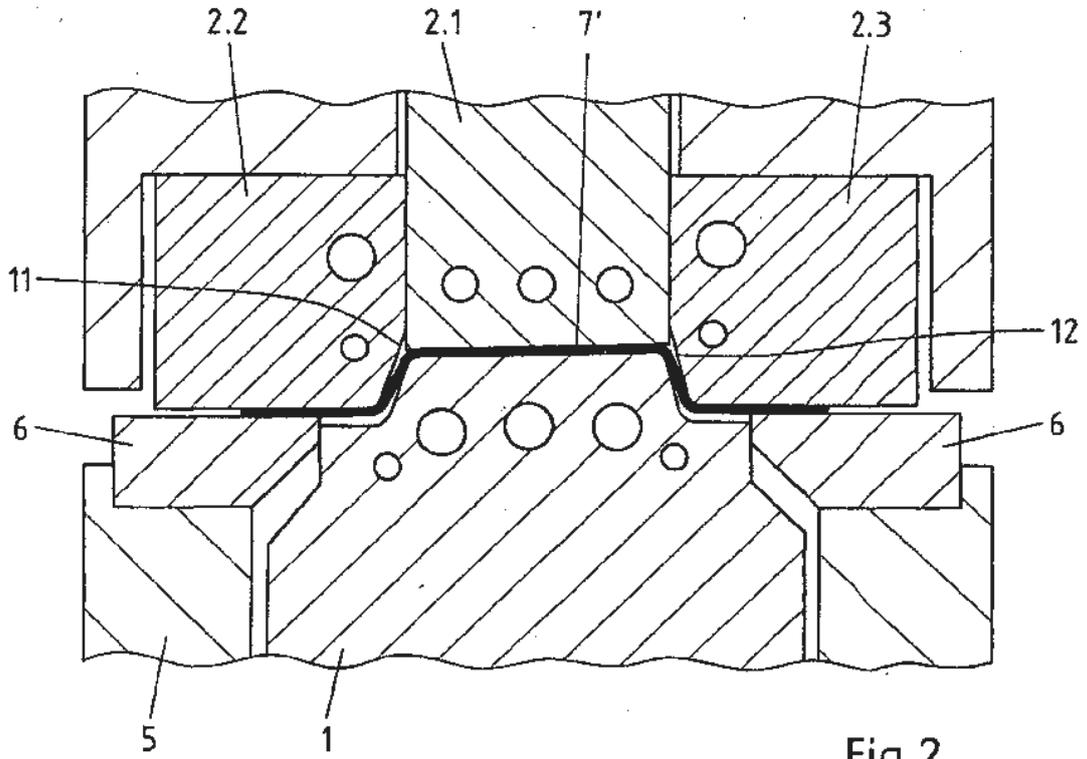


Fig.2

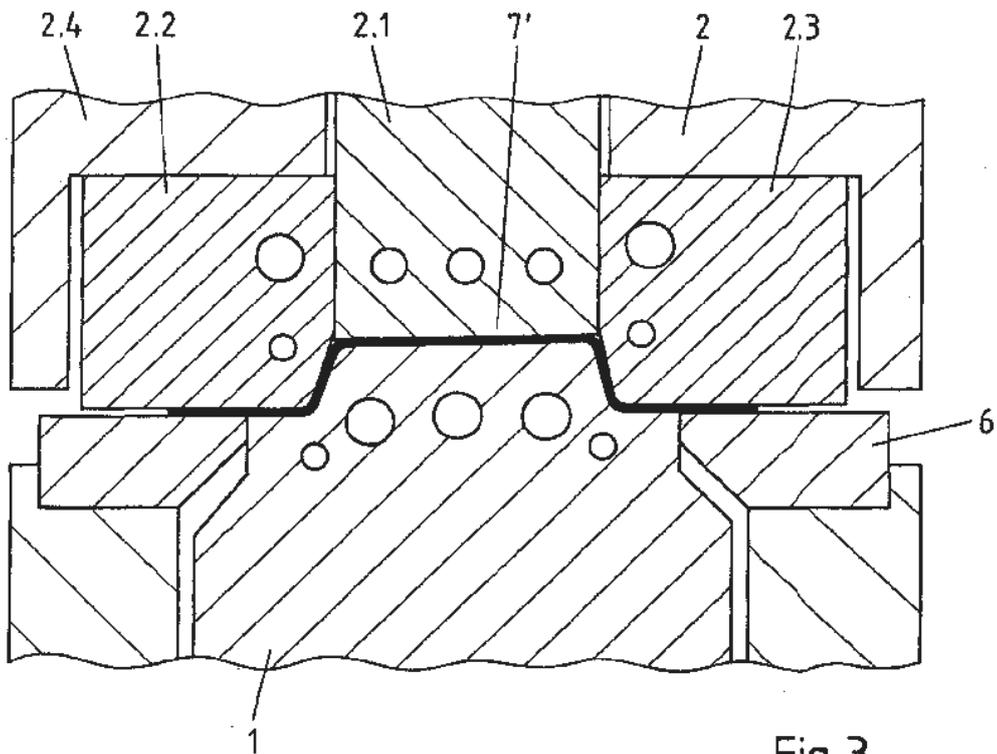


Fig.3

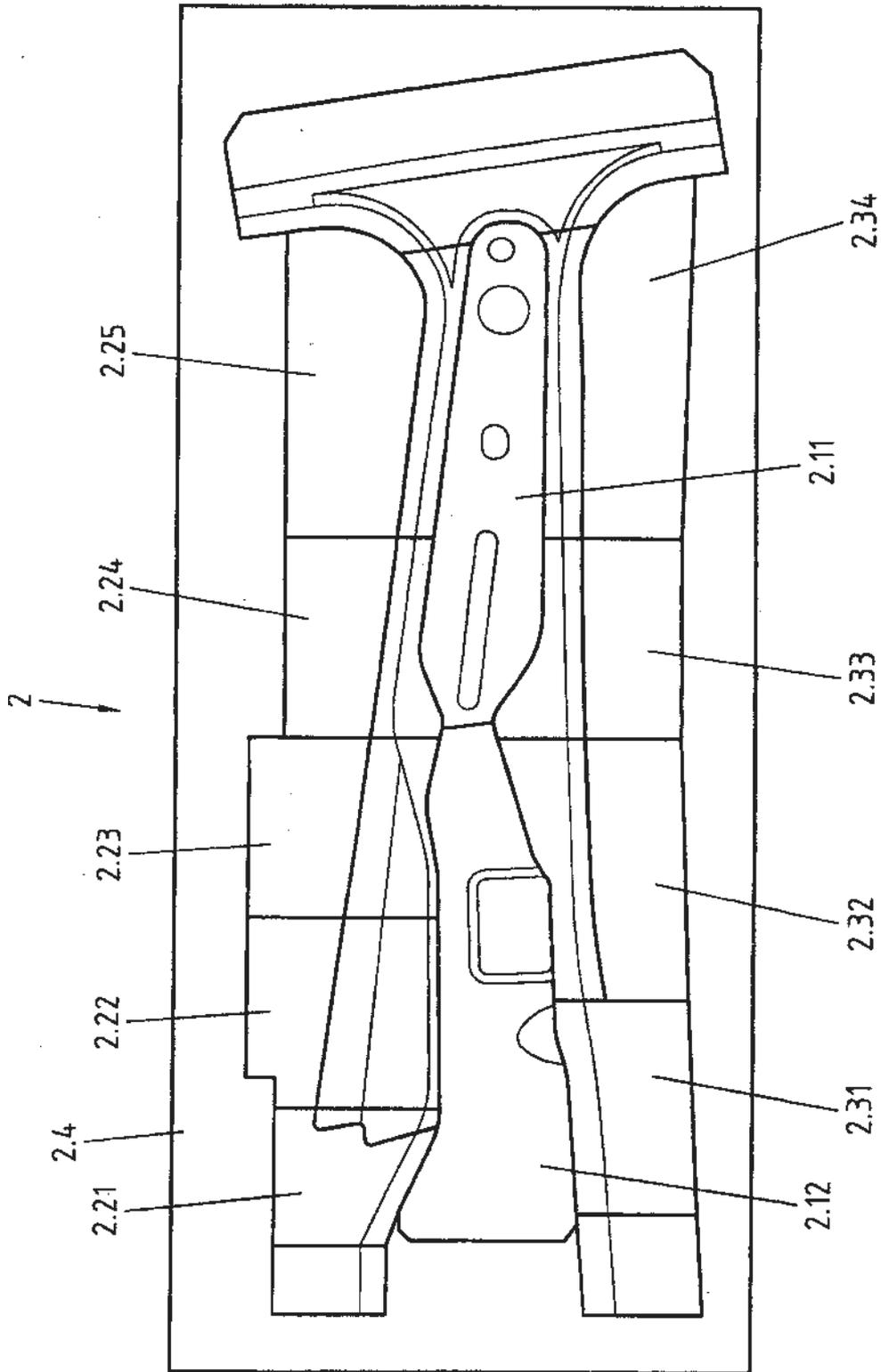


Fig.4

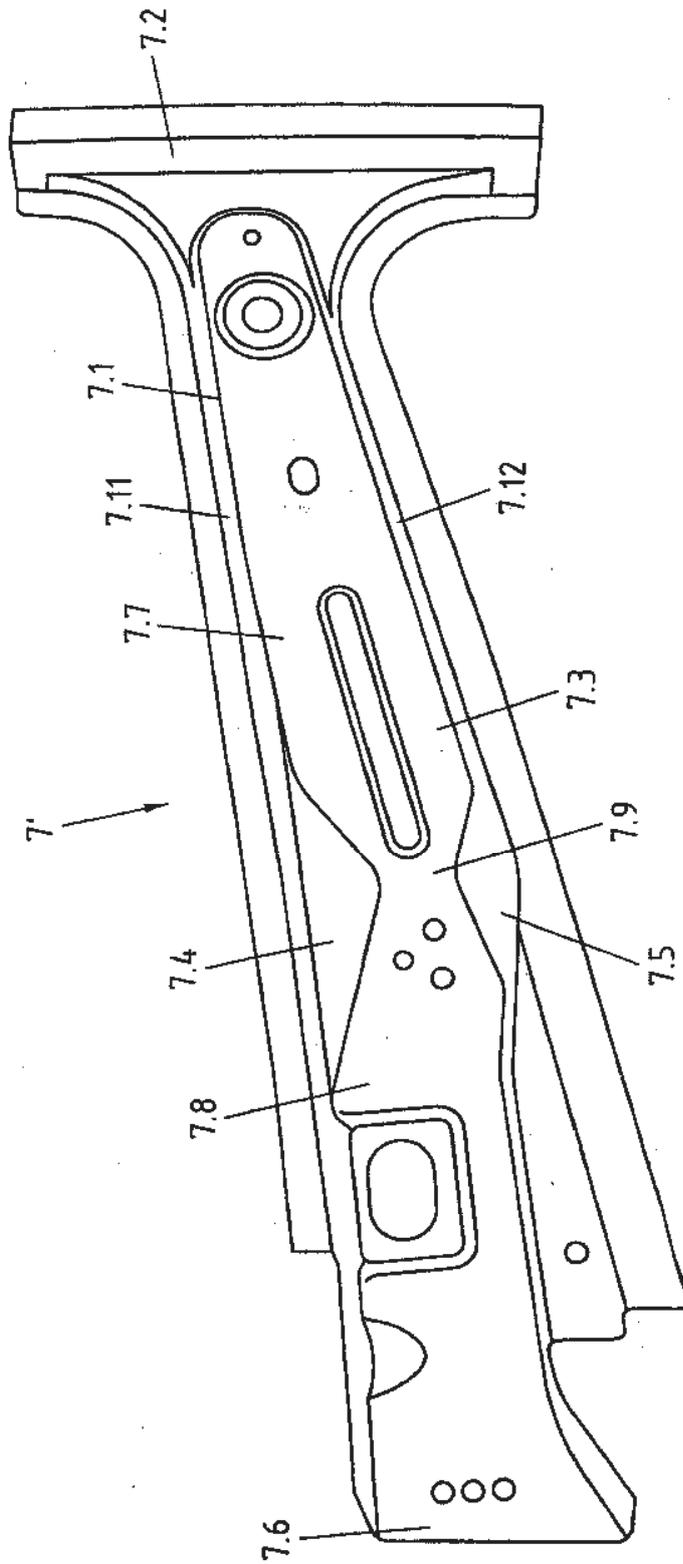


Fig.5

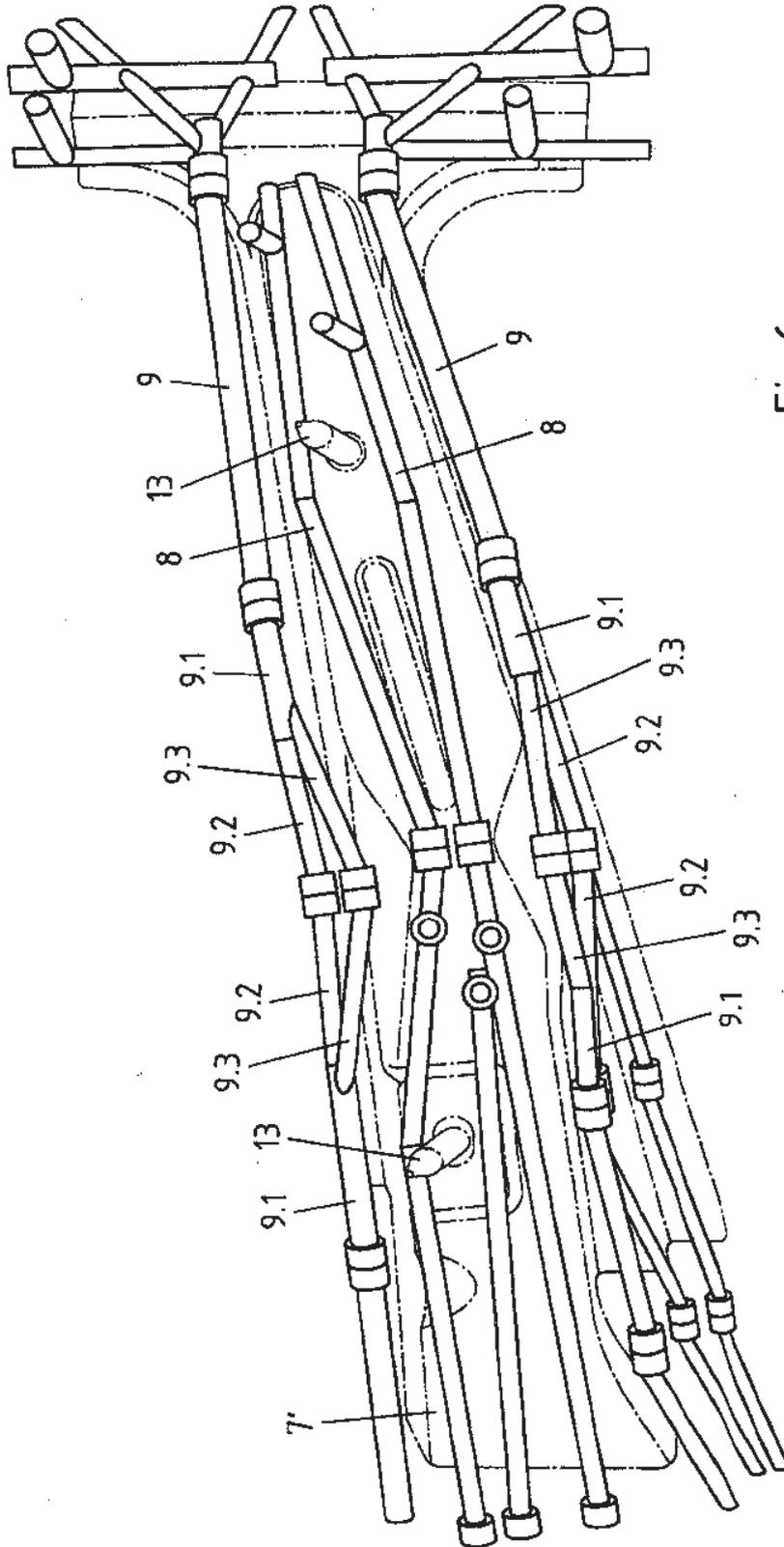


Fig.6

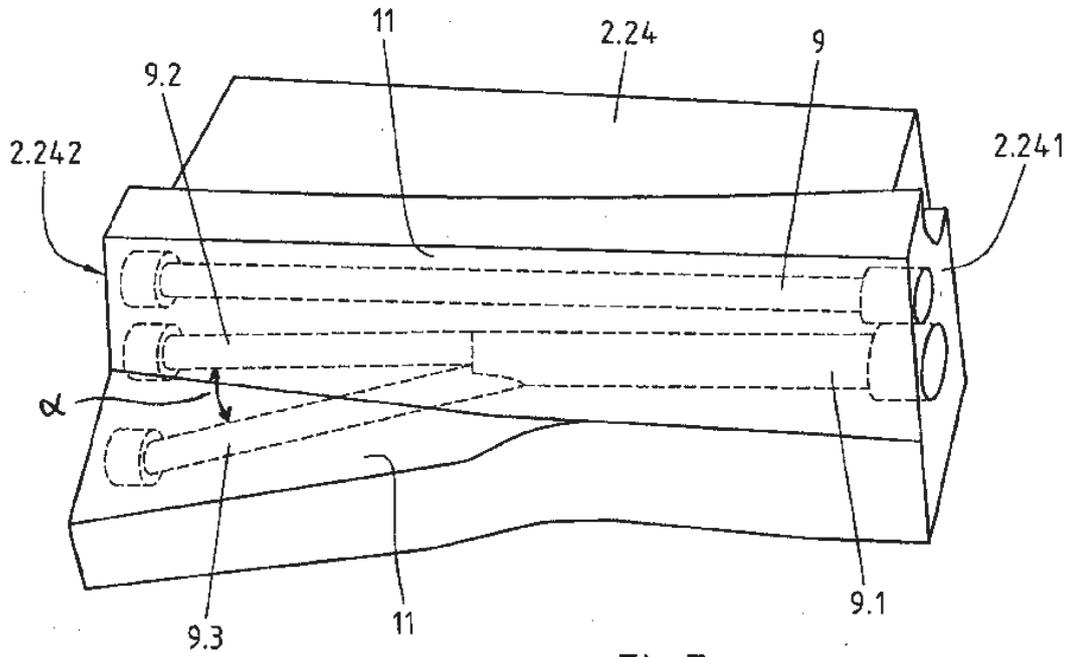


Fig.7

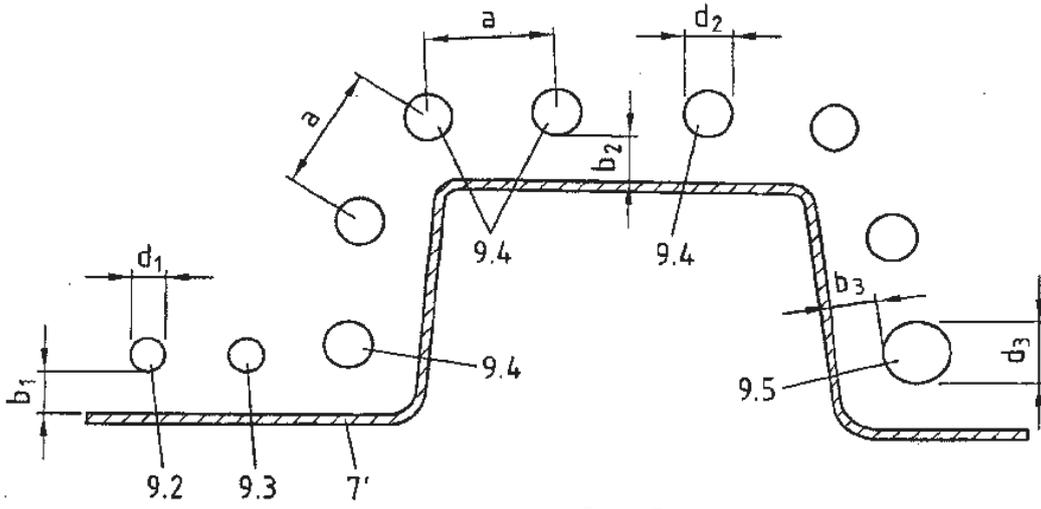


Fig.8

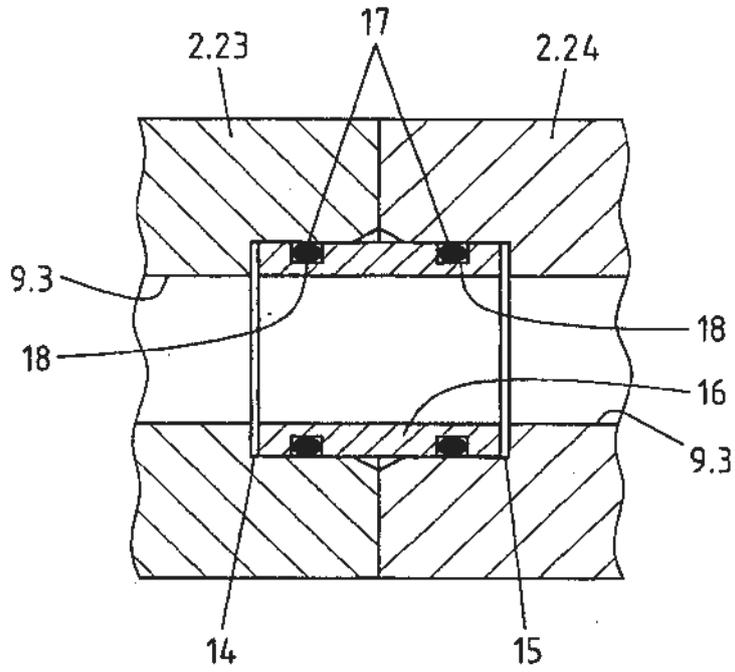


Fig.9

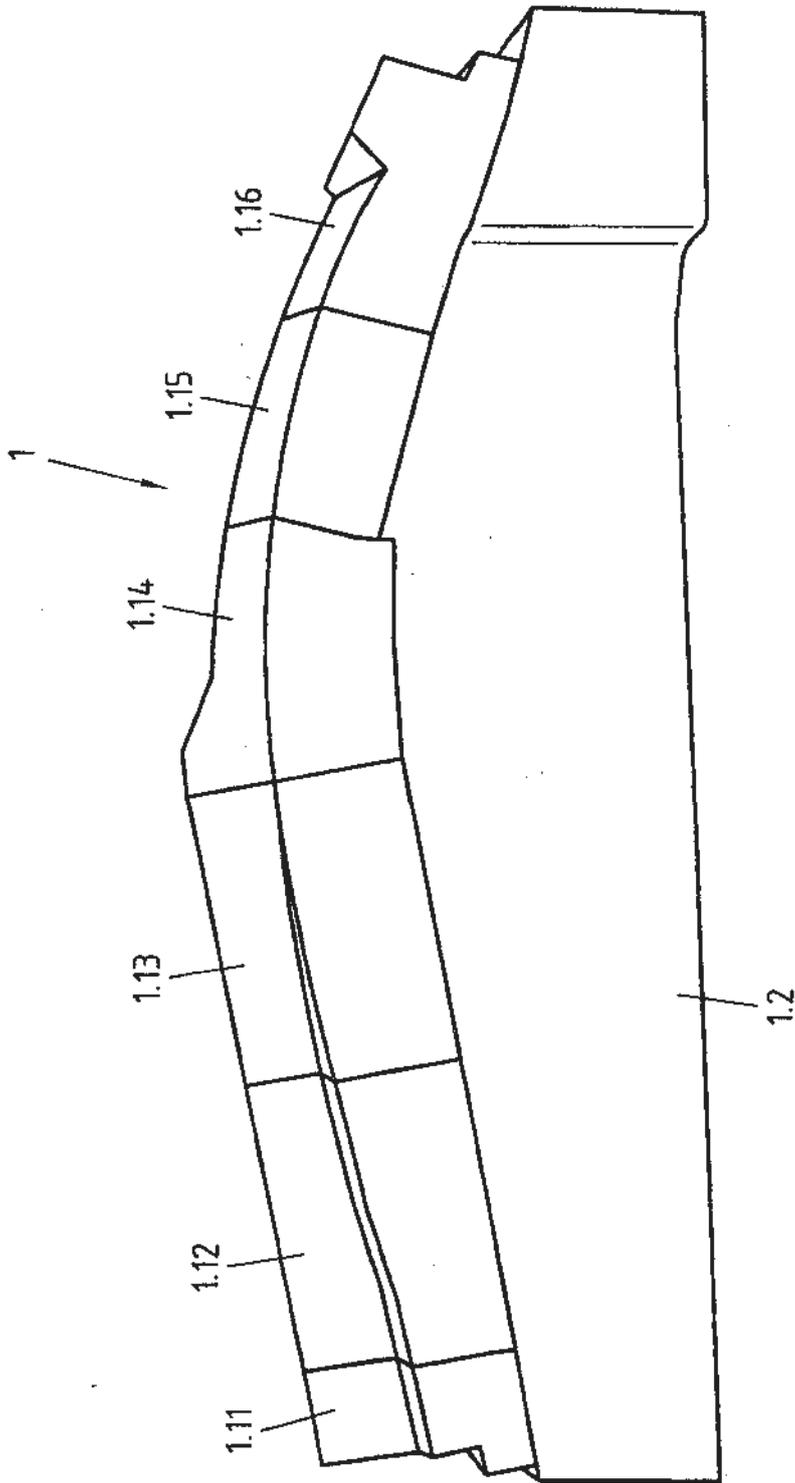


Fig.10