

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 404**

51 Int. Cl.:

C21D 1/673	(2006.01)	C21D 9/00	(2006.01)
B21D 22/02	(2006.01)		
B21D 24/16	(2006.01)		
C21D 9/48	(2006.01)		
C21D 8/02	(2006.01)		
C21D 8/04	(2006.01)		
B21D 35/00	(2006.01)		
B21D 53/88	(2006.01)		
C21D 1/06	(2006.01)		
C21D 8/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2015** **E 15161040 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018** **EP 3072980**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar una pieza conformada parcialmente templada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2018

73 Titular/es:

**WEBA WERKZEUGBAU BETRIEBS GMBH
(100.0%)
Weba-Strasse 2
4407 Dietach / Steyr, AT**

72 Inventor/es:

**GRAF, JOHANNES y
WEBER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 662 404 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para fabricar una pieza conformada parcialmente templada

La invención concierne a un procedimiento y un dispositivo para fabricar una pieza conformada parcialmente templada, especialmente para uso como componente estructural de un vehículo automóvil.

5 Se conoce por el documento DE 10 2006 015 666 A1 un procedimiento para fabricar un componente conformado metálico por conformación en caliente con una operación simultánea de recortado. A este fin, se emplea un útil combinado con un útil superior fijado a un vástago de prensa, una matriz montada sobre una mesa de prensa a través de elementos de fuerza y un útil de corte inmovilizado sobre un troquel de corte. El troquel de corte está
10 dispuesto en el borde o en una escotadura de la matriz. Para fabricar un componente recortado templado por prensado se calienta un semiproducto correspondientemente dimensionado y se le coloca dentro del útil combinado. En el útil se confiere al semiproducto en estado caliente la forma deseada y se le enfría de una manera definida. El recortado de los bordes del componente se efectúa en el útil combinado inmediatamente después de la conformación, aprovechándose para ello el calor residual existente todavía a consecuencia de la conformación en caliente. El recortado debe efectuarse a una temperatura comprendida entre 400°C y 700°C.

15 Se conocen por el documento DE 10 2011 120 725 A1 un procedimiento y un dispositivo para conformar en caliente y templar parcialmente un componente. El dispositivo comprende un útil de conformación en caliente que presenta una primera parte de útil con dos segmentos y una segunda parte de útil opuesta, entre las cuales se conforma el componente. En el primer segmento está alojada una inductancia que, al producirse una compresión, puede introducir energía en una primera zona parcial del componente. La aportación de energía conduce a una
20 deceleración de la velocidad de enfriamiento en la primera zona de parcial, con lo que no se produce aquí temple alguno.

Se conocen por el documento DE 10 2005 032 113 B3 un procedimiento y un dispositivo para conformar en caliente y templar parcialmente un componente entre dos mitades de útil en una prensa. Las mitades de útil están subdivididas cada una de ellas en varios segmentos que están separados uno de otro por un aislamiento térmico.
25 Los dos segmentos pueden ser calentados o enfriados mediante una regulación de temperatura, con lo que en diferentes zonas del componente se pueden ajustar temperaturas diferentes y, por tanto, curvas de enfriamiento diferentes.

Se conoce por el documento EP 1 715 066 A1 un dispositivo para conformar y templar por prensado chapas metálicas. En un útil de conformación están integrados unos elementos de calentamiento para calentar zonalmente la chapa metálica en el compartimiento de conformación e influir sobre la estructura del material mediante un
30 atemperado deliberado. Los elementos de calentamiento están calorifugados con respecto a las paredes contiguas del útil de conformación por medio de una capa aislante.

Las piezas conformadas, especialmente como componentes estructurales de vehículos automóviles, deben tener diferentes propiedades técnicas parcialmente antagónicas una de otra. Así, las piezas conformadas deben presentar en zonas parciales a una alta dureza o resistencia y una baja ductilidad, mientras que en otras zonas parciales son a su vez deseables una baja dureza o resistencia y una alta ductilidad. Se deriva de esto el requisito de fabricar piezas conformadas próximas al contorno final y dotadas deliberadamente de las propiedades deseadas del material.
35

Por tanto, la presente invención se basa en el problema de proponer un procedimiento para fabricar piezas conformadas parcialmente templadas que se pueda realizar de manera sencilla y rápida y con el que se puedan fabricar piezas conformadas próximas al contorno final. El problema consiste también en proponer un dispositivo correspondiente que haga posible la fabricación de piezas conformadas templadas con alta precisión y cortos
40 tiempos de cadencia.

Una solución consiste en un procedimiento para fabricar una pieza conformada metálica parcialmente templada con los pasos siguientes: calentar un semiproducto de una chapa de acero templable conformable en caliente hasta una temperatura de temple; conformar en caliente el semiproducto calentado en un dispositivo combinado de conformación en caliente-corte para obtener una pieza conformada tridimensional, presentando el dispositivo combinado de conformación en caliente-corte una parte de útil superior y una parte de útil inferior que se cierran para conformar en caliente el semiproducto; recortar la pieza conformada en el dispositivo combinado de conformación en caliente-corte; templar por prensado la pieza conformada en el dispositivo de conformación en caliente-corte para obtener una pieza conformada templada, presentando al menos una de entre la parte de útil superior y la parte de útil inferior una primera sección de útil que, durante la conformación en caliente y el temple por prensado, entra en contacto con una primera zona parcial de la pieza conformada, enfriándose con ello la primera sección de útil de modo que se temple la primera zona parcial por efecto de un enfriamiento rápido, y presentando al menos una de entre la parte de útil superior y la parte de útil inferior una segunda sección de útil que, durante la conformación en caliente y el temple por prensado, entra en contacto con una segunda zona parcial del semiproducto, calentándose con ello la segunda sección de útil de modo que se genere una segunda zona parcial de la pieza conformada por calentamiento con una ductilidad más alta y una resistencia más baja que las de la primera zona parcial, estando previsto también que se refrigere temporal o permanentemente la segunda sección de
55

útil para evitar un sobrecalentamiento; efectuándose el recortado de la pieza conformada al menos en una de entre la primera zona parcial y la segunda zona parcial.

Una ventaja del procedimiento consiste en que en un paso del proceso se pueden conformar en caliente, recortar y templar por prensado las piezas conformadas. Se puede prescindir de una mecanización adicional por medio de un proceso de recortado separado en un útil de recortado independiente. Se pueden minimizar las modificaciones no deseadas respecto de la forma y la estructura de las piezas conformadas. Se produce de una manera sencilla una pieza conformada próxima al contorno final con las propiedades deseadas del material. Con al menos una de entre la primera zona parcial y la segunda zona parcial se quiere dar a entender que el recortado se puede efectuar en la primera zona parcial y/o en la segunda zona parcial.

El calentamiento a temperatura de temple puede efectuarse de tal manera que se caliente todo el componente de partida o bien se calienten parcialmente tan solo las zonas parciales que se deben templar. Con temperatura de temple se quiere dar a entender en este contexto una temperatura del semiproducto o componente que sea necesaria al menos para templar seguidamente el componente por enfriamiento rápido (enfriamiento brusco). En aceros que forman austenita la temperatura de temple mínima sería, por ejemplo, la temperatura de austenización. El enfriamiento rápido (enfriamiento brusco) se efectúa especialmente por debajo de la velocidad de enfriamiento crítica de modo que tenga lugar la formación de una estructura templada martensítica.

El recortado de la pieza conformada puede efectuarse al menos en una segunda zona parcial que se calienta y así es más blanda que la primera zona parcial que se debe templar. Esto tiene la ventaja de que la operación de corte puede realizarse de manera más sencilla y el útil de corte está sometido solamente a un pequeño desgaste. Con la formulación de al menos una primera o una segunda zona parcial debe quedar comprendido especialmente también en el marco de esta divulgación el que la pieza conformada puede presentar siempre una o varias zonas parciales primera y segunda. Se ha previsto que se recorte al menos una de las segundas zonas parciales más blandas, no quedando excluido que las demás segundas zonas parciales puedan dejarse sin recortar y/o que incluso una o varias primeras zonas parciales se recorten parcial o completamente antes del temple por prensado. Cada vez que en el presente caso se hable de una o la primera zona parcial o de una o la segunda zona parcial, esto debe entenderse siempre en el sentido de al menos una de las respectivas zonas parciales.

Como material de partida, denominado también semiproducto, para la pieza conformada a fabricar se puede emplear especialmente una pletina de chapa de acero. La pletina puede presentar un espesor de chapa unitario o variable en toda la longitud y/o anchura. La fabricación de una pletina con un espesor de chapa variable puede efectuarse, por ejemplo, mediante laminación flexible de material en banda y corte subsiguiente de la pletina para separarla del material de banda flexiblemente laminado, o bien por soldadura mutua de pletinas parciales con espesor de chapa diferente.

Según una ejecución preferida, se caliente el semiproducto o componente durante la conformación en caliente en una segunda zona parcial del lado del borde. Esto quiere decir que al menos una de las segundas zonas parciales más blandas forma una zona de borde de la pieza conformada que se recorta en el marco del proceso combinado de conformación en caliente, corte y temple por prensado. De esta manera, la pieza conformada adquiere su contorno final, con lo que se puede prescindir de un proceso de recortado independiente. La segunda zona parcial puede barrerse con aire opcionalmente antes, durante y/o después de la conformación en caliente. Esto se aplica también, alternativamente o como complemento, para la primera zona parcial a templar, la cual puede barrerse con aire al menos parcialmente. En la primera zona parcial a templar el barrido con aire de corta duración tiene la función de que se impida una reducción excesiva del espesor de pared debido a altas temperaturas.

El dispositivo combinado de conformación en caliente-corte presenta al menos una parte de útil superior y al menos una parte de útil inferior que se cierran para conformar en caliente el componente, efectuándose el recortado especialmente durante o después del cierre de las partes de útil. El cierre de las partes de útil puede efectuarse moviendo solamente una de las dos partes de útil, mientras la otra se mantiene estacionaria, o bien moviendo ambas partes de útil una hacia otra. Para la conformación en caliente se coloca el semiproducto – que se ha calentado a la temperatura de temple en al menos algunas zonas parciales – entre las partes de útil superior e inferior. Al comprimir las dos partes de útil una contra otra se transfiere el contorno del útil de conformación al semiproducto, el cual se convierte así en la pieza conformada. Siempre que tengan que recortarse unas primeras zonas parciales a templar, el recortado de las mismas se efectúa preferiblemente antes de que las partes de útil estén completamente cerradas. Las segundas zonas parciales con mayor ductilidad pueden recortarse en principio en cualquier momento, es decir, antes, durante y/o después del cierre completo. Mediante el cierre completo, lo que corresponde al final de la carrera de la prensa, estas partes se ponen en contacto de asiento plano con la pieza conformada, con lo que se enfría rápidamente y así se temple la primera zona parcial. La segunda zona parcial se calienta durante la conformación y prensado en el útil. A este fin, al menos una de las partes de útil tiene un sistema de atemperado correspondiente con el que se puede calentar el útil en la sección que entra en contacto con la segunda zona parcial.

Después del cierre de las partes de útil se puede mantener la pieza conformada en la segunda zona parcial a una temperatura definida que esté especialmente entre 300°C y 600°C. El tiempo de retención de la pieza conformada entre las partes de útil cerradas puede estar comprendido entre 0,5 segundos y 360 segundos. Al final de la carrera

de la prensa, es decir, cuando el componente se ha conformado al menos en muy amplio grado, se recorta la segunda zona parcial. La pieza conformada tiene ahora su contorno final y puede ser sacada del dispositivo después de abrir nuevamente las partes de útil. Después de la apertura de las partes de útil se puede barrer con aire la segunda zona parcial de la pieza conformada. Para evitar un sobrecalentamiento de la parte de útil atemperada se ha previsto como paso adicional del proceso que se refrigeren temporal o parcialmente una o varias de las partes de útil, es decir, antes, durante y/o después de la conformación en caliente. Esto se aplica al menos para una segunda sección de útil calentada, pero puede aplicarse también para una primera sección de útil.

El problema anteriormente citado se resuelve también con un dispositivo de conformación en caliente-corte para fabricar una pieza conformada metálica, que comprende: una parte de útil superior; una parte de útil inferior; en el que se pueden cerrar la parte de útil superior y la parte de útil inferior para convertir un semiproducto colocado entre la parte de útil superior y la parte de útil inferior en una pieza conformada; en el que al menos una de entre la parte de útil superior y la parte de útil inferior presenta una primera sección de útil que, al producirse el cierre, entra en contacto con una primera zona parcial del semiproducto, comprendiendo la primera sección de útil un primer sistema de atemperado con el cual se puede ajustar la primera sección de útil a una primera temperatura; en el que al menos una de entre la parte de útil superior y la parte de útil inferior presenta una segunda sección de útil que, al producirse el cierre, entra en contacto con una segunda zona parcial del semiproducto; en el que la segunda sección de útil comprende un segundo sistema de atemperado con el cual se puede ajustar la segunda sección de útil a una segunda temperatura que sea más alta que la primera temperatura de la primera sección de útil, presentando también la segunda sección de útil una disposición de canales de refrigeración que puede ser recorrida por un fluido; y en el que al menos una de entre la parte de útil superior y la parte de útil inferior presenta en al menos una de entre la primera sección de útil y la segunda sección de útil al menos un útil de corte que está configurado para recortar la pieza conformada en la respectiva primera o segunda zona parcial.

Con el dispositivo citado se obtienen las mismas ventajas ya citadas en relación con el procedimiento. En particular, con el dispositivo se pueden conformar en caliente, recortar y templar parcialmente piezas conformadas en un solo paso. El dispositivo hace posible la fabricación de una pieza conformada próxima al contorno final con las propiedades deseadas del material. Se sobrentiende que el procedimiento y el dispositivo se corresponden uno con otro en la medida en que todas las características referidas al procedimiento pueden ser transferidas al dispositivo y, viceversa, todas las características referidas al dispositivo pueden ser transferidas al procedimiento. Una pieza conformada fabricada con el dispositivo y el procedimiento es adecuada especialmente como componente estructural para uso en una carrocería de un vehículo o en un chasis de un vehículo automóvil.

Se ha previsto que el primer sistema de atemperado esté configurado para refrigerar rápidamente la primera sección de útil de tal manera que se temple la pieza conformada en la primera zona parcial. A este fin, el primer sistema de atemperado puede presentar una disposición de canales de refrigeración que pueda ser recorrida por un refrigerante. Los canales de refrigeración discurren a través del útil de tal manera que se enfríe la superficie del útil que entra en contacto con la primera zona parcial. Como refrigerante puede emplearse, por ejemplo, agua. Se ha previsto también que el segundo equipo de atemperado esté configurado para calentar la segunda sección de útil de modo que la pieza conformada adquiera en la segunda zona parcial una ductilidad más alta que en la primera zona parcial. Como sistema de atemperado pueden emplearse cartuchos de calentamiento que estén dispuestos en cavidades correspondientes de la segunda sección de útil. Los cartuchos de calentamiento están dispuestos en las zonas del útil en las que el componente debe adquirir una mayor ductilidad por calentamiento. En este caso, el calor de los cartuchos de calentamiento se transfiere al útil y desde éste al componente.

Además del sistema de atemperado para calentar el útil, está prevista también en la segunda sección de útil una disposición de canales de refrigeración que puede ser recorrida por un fluido. Se puede impedir así un sobrecalentamiento del útil. Se sobrentiende que esta disposición de canales puede estar prevista también en la primera sección de útil. La primera y la segunda secciones de útil presentan cada una de ellas al menos una superficie de conformación que, al producirse el cierre, entra en contacto con el componente, pudiendo estar configurado al menos un número parcial de canales de la disposición de canales de modo que éstos desemboquen en una de las superficies de conformación. En este caso, se emplea preferiblemente como fluido aire que puede soplar contra el componente. De este modo, se refrigera la pieza conformada, teniendo el aire al mismo tiempo también una acción refrigerante para la pieza conformada. Es imaginable también una ejecución en la que los canales de refrigeración no presenten una desembocadura hacia la superficie de conformación, sino que únicamente discurren en el interior del útil a cierta distancia de la superficie. En este caso, los canales de refrigeración pueden estar dispuestos especialmente a mayor distancia de la superficie del útil que las partes del sistema de atemperado destinadas a calentar el útil.

Según una forma de realización, una segunda sección de útil y una primera sección de útil pueden estar separadas una de otra por un material aislante o una rendija. En el último caso, la rendija actúa como aislamiento entre las dos secciones de útil de modo que éstas no se influyan mutuamente de una manera no deseada en lo que respecta a la temperatura que se debe ajustar. Como alternativa o como complemento, una primera y una segunda secciones de útil pueden conectarse directamente una a otra, es decir, sin ninguna rendija intermedia.

Un útil de corte para recortar la pieza conformada puede estar dispuesto en principio en cualquier sitio deseado del dispositivo de conformación en caliente-corte en el que sea necesario un recortado de la pieza conformada. En

particular, un útil de corte puede estar dispuesto en una zona de borde de las secciones de útil primera y/o segunda de modo que se corte y elimine un borde sobresaliente de la pieza conformada. Las piezas conformadas pueden fabricarse así de manera ventajosa con una forma próxima contorno final en el dispositivo combinado de conformación en caliente-corte. Se sobrentiende que puede estar dispuesto también otro útil de corte en una zona central de la pieza conformada a fabricar, es decir, a cierta distancia del borde, por ejemplo para producir allí aberturas de paso o taladros.

Se ha previsto especialmente que un útil de corte del dispositivo de conformación en caliente-corte presente un troquel de corte, que esté unido con una de entre las partes de útil superior e inferior, y una matriz de corte que esté unida con la otra de entre las partes de útil superior e inferior, así como un receptáculo para recoger desechos de material de pletina. El dispositivo de conformación en caliente-corte está configurado respecto de la mecánica de movimiento para el proceso de conformación en caliente y de corte de modo que el corte se efectúe antes del temple por prensado de la pieza conformada. Se ha previsto a este fin que el útil de corte realice el corte en la pieza conformada antes de que esta pieza conformada se enfríe por contacto plano completo con las partes de útil refrigeradas. Gracias a esta ejecución se puede suprimir un recortado del componente templado que resulta costoso y está muy necesitado de energía.

A continuación, se explican ejemplos de realización preferidos ayudándose de las figuras de los dibujos. Muestran en éstos:

La figura 1, un dispositivo de conformación en caliente-corte según la invención para fabricar una pieza conformada metálica en una primera forma de realización;

La figura 2, un detalle del dispositivo de conformación en caliente-corte de la figura 1 en representación ampliada;

La figura 3, un componente de partida en vista en planta;

La figura 4, una pieza conformada como columna B fabricada según la invención a partir del componente de partida según la figura 4;

La figura 5, un procedimiento según la invención para fabricar una pieza conformada metálica;

La figura 6, esquemáticamente, un dispositivo de conformación en caliente-corte según la invención para fabricar una pieza conformada metálica en una segunda forma de realización; y

La figura 7, esquemáticamente, un dispositivo de conformación en caliente-corte según la invención para fabricar una pieza conformada metálica en una forma de realización modificada.

A continuación, se describen conjuntamente las figuras 1 a 7.

En las figuras 1 y 2 se muestra en corte transversal un dispositivo 2 de conformación en caliente-corte que sirve para fabricar una pieza conformada metálica tridimensional. El material de partida para fabricar la pieza conformada tridimensional 20 es un semiproducto 19, especialmente una pletina de chapa de acero, que puede denominarse también corte de forma o componente plano.

El semiproducto 19 puede fabricarse a partir de un material en banda de chapa de acero. El material en banda puede producirse por laminación después de un calentamiento previo (banda caliente) y/o el material en banda puede laminarse en frío, efectuándose la última reducción del espesor por laminación sin calentamiento precedente (banda fría). El semiproducto a conformar puede presentar un espesor de chapa unitario en toda la longitud o anchura del componente. Es posible también que el semiproducto presente zonas de espesor diferente. Éstas se pueden producir de varias maneras, por ejemplo mediante laminación flexible (tailor rolled blanks), laminación perfilada de bandas o soldadura de planchas de chapa individuales con espesor de chapa diferente (tailor welded blanks).

En la laminación flexible se lamina material en banda con un espesor de chapa sustancialmente unitario por variación de la rendija de laminación durante el proceso para obtener un material en banda con espesor de chapa variable en toda la longitud. Las secciones de espesor diferente producidas por la laminación flexible se extienden transversalmente a la dirección longitudinal o a la dirección de laminación del material en banda. En la laminación perfilada de bandas se termina de laminar material de chapa, es decir, material en banda o elementos de chapa individuales, con un espesor sustancialmente unitario, mediante un perfil de laminación para obtener un material de chapa con espesor variable en toda la anchura del material. Las secciones de espesor diferente producidas por la laminación perfilada de la banda se extienden en este caso en la dirección longitudinal del material de chapa. En la laminación perfilada de bandas, que se denomina también perfilado por laminación, se estiran hacia fuera algunas zonas individuales del material de chapa.

Con el dispositivo 2 de conformación en caliente-corte se pueden procesar adicionalmente pletinas 19 fabricadas de cualquier manera para obtener la pieza conformada 20. En este caso, la configuración concreta del dispositivo 2 de conformación en caliente-corte se ajusta al contorno de la pieza conformada que se debe fabricar. El dispositivo 2

mostrado en el presente caso sirve para fabricar una pieza conformada para la columna B de un vehículo automóvil. Un corte de forma 19 para fabricar la columna B aparece mostrado en la vista en planta de la figura 3. La columna B tridimensional 20 fabricada a partir del corte de forma plano 19 se muestra en la figura 4. La columna B 20 tiene un perfil aproximadamente de forma de sombrero, considerado en corte transversal.

5 El dispositivo 2 de conformación en caliente-corte mostrado para la fabricación de la columna B 20 presenta varias partes de útil superiores 3, 4, 5 y varias partes de útil inferiores 6, 7, 8, entre las cuales se coloca el semiproducto plano y se le convierte en la pieza conformada tridimensional mediante un movimiento relativo de las partes de útil superiores 3, 4, 5 en dirección a las partes de útil inferiores 6, 7, 8. Las partes de útil inferiores 6, 7, 8 están fijadas sobre elementos de soporte 9, 10.

10 El dispositivo 2 de conformación en caliente-corte presenta también varios útiles de corte 11, 12 que están configurados para recortar la pieza conformada 20. Los útiles de corte 11, 12 comprenden cada uno de ellos un filo 31, 32 y un contrafilo 33, 34 que cooperan entre ellos al cerrarse el dispositivo para cortar y eliminar una parte sobresaliente de la pieza conformada. Los fillos y los contrafilos, que pueden denominarse también troquel de corte y matriz de corte, se han fabricado preferiblemente a base de un material templado. Se puede apreciar que los fillos 15 31, 33 están dispuestos en unos respectivos rebajos laterales de la parte de útil inferior 7 y están unidos fijamente con ésta. Esto se efectúa a través de, por ejemplo, uniones atornilladas, tal como permiten apreciar los taladros 22 de la parte de útil 7, siendo imaginables también otras clases de unión corrientes.

Las partes de útil superiores 3, 4, 5 y las partes de útil inferiores 6, 7, 8 tienen una respectivas secciones de útil 13, 14, 15; 16, 17, 18 próximas a la superficie que entran en contacto con el semiproducto al cerrar el útil. Mediante el movimiento de cierre de las partes de útil superiores con relación a las partes de útil inferiores se conforma la pletina plana dispuesta entre ellas para obtener la pieza conformada tridimensional 20. Los útiles de corte 11, 12 están dispuestos con relación a las secciones de útil conformadoras de modo que se efectúe el recortado cuando el semiproducto 19 esté ya convertido en muy amplio grado en la pieza conformada 20, pero antes de que el dispositivo 2 esté completamente cerrado, es decir, antes de que la pieza conformada 20 sea templada por prensado mediante un contacto plano completo con las partes de útil.

Están previstos unos sistemas de atemperado 23, 24, 25; 26, 27, 28 para atemperar las secciones de útil próximas a la superficie, pudiendo ser el atemperado una refrigeración y/o un calentamiento. Se ha previsto que al menos una de las partes de útil superiores e inferiores 3, 4, 5; 6, 7, 8 presente dos sistemas de atemperado diferentes de tal manera que un primer sistema de atemperado esté configurado para refrigerar la parte de útil y un segundo sistema de atemperado esté configurado para calentar la parte de útil.

Esto se explica a modo de ejemplo con la parte de útil inferior 3 cuyo sistema de atemperado 23 presenta un primer sistema de atemperado 23A que sirve para la refrigeración deliberada de la primera sección de útil correspondiente 13A a una primera temperatura T1, y presenta también un segundo sistema de atemperado 23B que sirve para el calentamiento de la segunda sección de útil correspondiente 13B a una segunda temperatura T2 que es superior a la primera temperatura T1. La primera temperatura T1 para la primera sección de útil 13A se ajusta de tal manera que la pieza conformada 20 sea templada en esta zona durante el prensado entre las partes de útil superiores 3, 4, 5 y las partes de útil inferiores 6, 7, 8. A través de la primera sección de útil 13A refrigerada a la primera temperatura T1 se refrigera rápidamente el componente 19 partiendo de la temperatura de temple con una velocidad de enfriamiento crítica de tal manera que se obtenga una estructura del material con alta dureza o alta resistencia.

Por el contrario, la segunda sección de útil 13B se calienta a la segunda temperatura T2 que puede estar comprendida, por ejemplo, entre 300°C y 600°C. Debido al calentamiento de la segunda sección de útil 13B la pieza conformada 20 adquiere en esta zona una ductilidad más alta y una resistencia más baja que en la primera zona templada. Según las propiedades deseadas del material de la pieza conformada 20, las partes de útil inferiores 6, 7, 8 están configuradas de manera conjugada con las partes de útil superiores 3, 4, 5. Esto quiere decir que se refrigera también la primera sección 17A de la parte de útil inferior 7 opuesta a la primera sección refrigerada 13A de la parte de útil superior 3, mientras que se calienta también la segunda sección 17B de la parte de útil inferior 7 opuesta a la segunda sección calentada 13B de la parte de útil superior 3.

Los primeros sistemas de atemperado 23A, 27A de la parte de útil superior 3 y la parte de útil inferior 7 presentan cada uno de ellos una disposición de canales de refrigeración con varios canales de refrigeración que pueden ser recorridos por un refrigerante. Los canales de refrigeración discurren a través de la parte de útil superior 3 o la parte de útil inferior 7 de tal manera que se enfríe la superficie del útil que entra en contacto con la zona parcial 21B del semiproducto o del componente 19 que se debe refrigerar. Como refrigerante se puede emplear, por ejemplo, agua.

Como segundos dispositivos de atemperado 23B, 27B, que sirven para calentar las segundas secciones de útil 13B, 17B, pueden emplearse unos cartuchos de calentamiento que se enchufan en cavidades correspondientes de las segundas secciones de útil. En este caso, el calor de los cartuchos de calentamiento se transmite a la segundas secciones de útil 13B, 17B y desde éstas al semiproducto o componente 19 intercalado entre ellas.

Se puede apreciar que el útil de corte 11 está dispuesto en la zona de las segundas secciones de útil calentadas 23B, 27B de las partes de útil superior e inferior 3, 7. El recortado de la pieza conformada 20 se efectúa así en una

zona parcial 21B que, debido al calentamiento, tiene una ductilidad más alta que en las zonas parciales refrigeradas 21A. Esto tiene la ventaja de que el útil de corte 11, 12 está sometido también solamente a un pequeño desgaste en esta sección calentada. Sin embargo, se sobrentiende que pueden estar previstos también uno o varios útiles de corte adicionales en secciones de útil que estén configuradas para el temple por prensado de la pieza conformada, pero esto es poco crítico para el desgaste del útil de corte, ya que el recortado se efectúa durante la carrera de la prensa temporalmente antes del asiento plano completo de las partes de útil 3, 4, 5; 6, 7, 8 en el componente y, por tanto, antes del temple de la pieza conformada.

El periodo de retención de la pieza conformada 20 entre las partes de útil completamente cerradas 3, 4, 5; 6, 7, 8 puede estar comprendida entre 0,5 segundos y 360 segundos. Después de transcurrido el periodo de retención, la pieza conformada 20 tiene su contorno final y la estructura deseada y puede ser extraída del dispositivo tras la nueva apertura de las partes de útil 3, 4, 5; 6, 7, 8.

Un procedimiento según la invención para fabricar una pieza conformada metálica parcialmente templada 20 con una primera zona parcial templada 21A y una segunda zona parcial dúctil 21B comprende así los pasos siguientes, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 5: calentar el semiproducto 19, que se ha fabricado a base de chapa de acero templable conformable en caliente, al menos en la primera zona parcial 21B, hasta una temperatura de temple (paso S10). Esto puede efectuarse, por ejemplo, por vía inductiva o en un horno. A continuación, se conforma en caliente (paso S20) el semiproducto 19 en el dispositivo combinado 2 de conformación en caliente-corte para obtener la pieza conformada tridimensional 20; cuando se ha convertido el semiproducto al menos en muy amplio grado en la pieza conformada 20, se recorta la pieza conformada 20 en el dispositivo 2 de conformación en caliente-corte (paso S30). En otro paso del procedimiento (S40) se temple por prensado la pieza conformada 20 en el dispositivo 2 de conformación en caliente-corte de tal manera que se endurezca una primera zona parcial 21A por enfriamiento rápido y se produzca una segunda zona parcial 21B de la pieza conformada 20 por calentamiento con una ductilidad más alta y una resistencia más baja que las de la primera zona parcial 21A. A continuación, se recorta el componente 19 en el dispositivo 2 de conformación en caliente-corte al menos en la segunda zona parcial 21B por medio del útil de corte 11, lo que se efectúa de preferencia temporalmente antes del temple. Para evitar un sobrecalentamiento de las partes de útil calentadas, puede estar previsto como otro paso del procedimiento que éstas se refrigeren temporal o permanentemente.

En la figura 4 se representa como pieza conformada 20 una columna B fabricada según el procedimiento en el dispositivo 2 de conformación en caliente-corte. Dicha columna presenta unas zonas 21B con elevada ductilidad y pequeña resistencia que están representadas en oscuro en el dibujo, así como una zona templada 21A con elevada resistencia y pequeña ductilidad. Al menos algunas partes de las zonas 21B se han cortado en caliente. Se sobrentiende que esta forma de realización es solo un ejemplo y que la configuración concreta de la pieza conformada 20 se ajusta a los requisitos técnicos impuestos a ella.

La figura 6 muestra un dispositivo 2 de conformación en caliente-corte según la invención en una forma de realización modificada. Ésta corresponde en muy amplio grado a la forma de realización según las figuras 1 y 2, por lo que se hace referencia a la descripción anterior en lo que respecta a los aspectos comunes. En este caso, los detalles iguales o mutuamente correspondientes están provistos de los mismos símbolos de referencia que en las figuras 1 y 2.

Una diferencia de la presente forma de realización consiste en que únicamente están previstas una parte de útil superior 3 y una parte de útil inferior 6. La parte de útil superior 3 y la parte de útil inferior 6 tienen cada una de ellas una primera sección de útil 13A, 17A que se refrigera para el temple por prensado de la pieza conformada 20, no habiéndose dibujado los canales de refrigeración en aras de una mayor sencillez. Asimismo, la parte de útil superior 3 y la parte de útil inferior 6 tienen unas respectivas segundas secciones de útil 13B, 17B, las cuales están equipadas con unos respectivos sistemas de atemperado 23B, 27B para calentar el componente 19. En el presente caso, los sistemas de atemperado 23B, 27B están configurados como placas de calentamiento cuyas temperaturas T2 se pueden ajustar por medio de reguladores de temperatura correspondientes. Las segundas secciones de útil 13B, 17B calentadas están aisladas por un material aislante 37, 38 o por rendijas de aire con respecto a las primeras secciones de útil 13A, 17A refrigeradas.

Asimismo, se puede apreciar un útil de corte 11 en la zona de las segundas secciones de útil 13B, 17B calentadas de las partes de útil superior e inferior 3, 7. El filo 31 está fijamente unido con la parte de útil superior 3, por ejemplo por medio de una unión atornillada, y el contrafilo 33 está asociado o fijamente unido con la parte de útil inferior 7. En la zona de borde de la parte de útil 7 contigua lateralmente al contrafilo 33 está previsto un rebajo 35 que sirve como receptáculo para recoger el borde recortado del componente 19. Además, se puede apreciar un segundo útil de corte 12 en la zona de borde de las primeras secciones de útil refrigeradas 13A, 17A de las partes de útil superior e inferior 3, 7. En este caso, el filo 32 está fijamente unido con la parte de útil superior 3, mientras que el contrafilo 34 está unido con la parte de útil inferior 7. Lateralmente junto al contrafilo 34 está previsto un rebajo 36 como receptáculo para recoger desechos de material de platina.

Como consecuencia, en la presente forma de realización el recortado de la pieza conformada 20 se efectúa tanto en una sección de útil 13A, 17A refrigerada para templar la pieza conformada como en una sección de útil 13B, 17B calentada para generar ductilidad.

La figura 7 muestra un dispositivo 2 de conformación en caliente-corte según la invención en otra forma de realización modificada. Ésta corresponde en muy amplio grado a la forma de realización según la figura 6 o a la de las figuras 1 y 2, por lo que se hace referencia a la descripción anterior respecto de los aspectos comunes. En este caso, los detalles iguales o mutuamente correspondientes están provistos de los mismos símbolos de referencia que en la figura 6 o en las figuras 1 y 2.

Una particularidad de la presente forma de realización consiste en que las segundas secciones de útil 13B, 17B están equipadas cada una de ellas con un dispositivo de refrigeración. El dispositivo de refrigeración comprende una disposición de canales 39, 40 con varios canales que discurren a través de las segundas secciones de útil 13B, 17B y que desembocan en la superficie conformadora. Por tanto, el dispositivo de refrigeración tiene dos clases de funciones, a saber, la refrigeración de las segundas secciones de útil 13B, 17B para evitar aquí un sobrecalentamiento, así como el soplado del componente para refrigerarlo después de la nueva apertura del dispositivo 2. Como refrigerante se emplea aire.

En conjunto, los dispositivos según la invención y el procedimiento realizado con ellos ofrecen como ventaja el que se pueden conformar en caliente, recortar y templar por prensado piezas conformadas en un solo paso del proceso. Se produce una pieza conformada próxima al contorno final con las propiedades deseadas del material.

Lista de símbolos de referencia

	2	Dispositivo de conformación en caliente-corte
	3	Parte de útil superior
	4	Parte de útil superior
20	5	Parte de útil superior
	6	Parte de útil inferior
	7	Parte de útil inferior
	8	Parte de útil inferior
	9	Elemento de soporte
25	10	Elemento de soporte
	11	Útil de corte
	12	Útil de corte
	13, 13A, 13B	Sección de útil
	14	Sección de útil
30	15	Sección de útil
	16	Sección de útil
	17, 17A, 17B	Sección de útil
	18	Sección de útil
	19	Semiproducto
35	20	Pieza conformada
	21A	Primera zona parcial
	21B	Segunda zona parcial
	22	Taladro
	23, 23A, 23B	Sistema de atemperado
40	24	Sistema de atemperado
	25	Sistema de atemperado
	26	Sistema de atemperado

	27	Sistema de atemperado
	28	Sistema de atemperado
	31	Filo
	32	Filo
5	33	Contrafilo
	34	Contrafilo
	35	Rebajo
	36	Rebajo
	37	Material aislante
10	38	Material aislante
	39	Disposición de canales
	40	Disposición de canales
	S	Paso de procedimiento
	T	Temperatura

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una pieza conformada metálica parcialmente templada, que comprende los pasos siguientes:

- 5 calentar (S10) un semiproducto (19) de una chapa de acero endurecible conformable en caliente a una temperatura de temple;
- conformar en caliente (S20) el semiproducto calentado (19) en un dispositivo combinado (2) de conformación en caliente-corte para obtener una pieza conformada tridimensional (20), presentando el dispositivo combinado (2) de conformación en caliente-corte una parte de útil superior (3, 4, 5) y una parte de útil inferior (6, 7, 8) que se cierran para conformar en caliente el semiproducto (19);
- 10 recortar (S30) la pieza conformada (20) en el dispositivo (2) de conformación en caliente-corte;
- templar por prensado (S40) la pieza conformada (20) en el dispositivo (2) de conformación en caliente-corte para obtener una pieza conformada templada (20), presentando al menos una de entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) una primera sección de útil (13A, 27A) que, durante la conformación en caliente (S20) y el temple por prensado (S40), entra en contacto con una primera zona parcial (21A) de la pieza conformada (20), refrigerándose con ello la primera sección de útil (13A, 27A) de modo que se endurezca la primera zona parcial (21A) por enfriamiento rápido, y presentando al menos una de entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) una segunda sección de útil (13B, 27B) que, durante la conformación en caliente (S20) y el temple por prensado (S40), entra en contacto con una segunda zona parcial (21B) del semiproducto (19), calentándose con ello la segunda sección de útil (13B, 27B) de modo que se produzca la segunda zona parcial (21B) de la pieza conformada (20) por calentamiento con una ductilidad más alta y una resistencia más baja que las de la primera zona parcial (21A), estando previsto también que la segunda sección de útil (13B, 27B) se refrigeren temporal o permanentemente para evitar un sobrecalentamiento;
- 15 efectuándose el recortado (S30) de la pieza conformada (20) al menos en una de entre la primera zona parcial (21A) y la segunda zona parcial (21B).
- 20 efectuándose el recortado (S30) de la pieza conformada (20) al menos en una de entre la primera zona parcial (21A) y la segunda zona parcial (21B).
- 25 efectuándose el recortado (S30) de la pieza conformada (20) al menos en una de entre la primera zona parcial (21A) y la segunda zona parcial (21B).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el recortado (S30) se efectúa durante el cierre de las partes de útil (3, 4, 5; 6, 7, 8) y antes del temple por prensado (S40).

30 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que, después del cierre de las partes de útil (3, 4, 5; 6, 7, 8), se mantiene el semiproducto (19) en la segunda zona parcial (21B) a una temperatura (T2) que está comprendida entre 300°C y 600°C.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que se mantienen cerradas las partes de útil (3, 4, 5; 6, 7, 8) durante un periodo de tiempo de 0,5 segundos a 360 segundos.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que se refrigera la primera sección de útil (13A, 27A) antes, durante y/o después de la conformación en caliente.

35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que antes, durante y/o después de la apertura de las partes de útil (3, 4, 5; 6, 7, 8) se barre con aire al menos una de entre la primera zona parcial (21A) y la segunda zona parcial (21B) de la pieza conformada (20).

7. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte para fabricar una pieza conformada metálica, que comprende:

- una parte de útil superior (3, 4, 5),
- 40 una parte de útil inferior (6, 7, 8)
- en el que la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) pueden ser cerradas para que un semiproducto (19) colocado entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) sea convertido en una pieza conformada (20),
- en el que al menos una de entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) presenta una primera sección de útil (13A, 17A) que, al producirse el cierre, entra en contacto con una primera zona parcial (21A) del semiproducto (19), comprendiendo la primera sección de útil (13A, 17A) un primer sistema de atemperado (23A, 27A) con el cual se puede ajustar la primera sección de útil (13A, 17A) a una primera temperatura (T1),
- 45 en el que al menos una de entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) presenta una segunda sección de útil (13B, 17B) que, al producirse el cierre, entra en contacto con una segunda zona parcial (21B) del semiproducto (19), comprendiendo la segunda sección de útil (13B, 17B) un segundo sistema de atemperado (23B, 27B) con el cual se puede ajustar la segunda sección de útil (13B, 17B) a una
- 50 en el que al menos una de entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) presenta una segunda sección de útil (13B, 17B) que, al producirse el cierre, entra en contacto con una segunda zona parcial (21B) del semiproducto (19), comprendiendo la segunda sección de útil (13B, 17B) un segundo sistema de atemperado (23B, 27B) con el cual se puede ajustar la segunda sección de útil (13B, 17B) a una

segunda temperatura (T2) que es más alta que la primera temperatura (T1) de la primera sección de útil (13A, 17A), presentando también la segunda sección de útil (13B, 17B) una disposición de canales (39, 40) de refrigeración que puede ser recorrida por un fluido,

5 en el que al menos una de entre la parte de útil superior (3, 4, 5) y la parte de útil inferior (6, 7, 8) presenta en al menos una de entre la primera sección de útil (13A, 17A) y la segunda sección de útil (13B, 17B) al menos un útil de corte (11, 12) que está configurado para recortar la pieza conformada.

8. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el primer sistema de atemperado (23A, 27A) está configurado para refrigerar rápidamente la primera sección de útil (13A, 17A) de tal manera que se temple la pieza conformada (20) en la primera zona parcial (21A), y por que el segundo sistema de atemperado (23B, 27B) está configurado para calentar la segunda sección de útil (13B, 17B) de modo que la pieza conformada (20) adquiera en la segunda zona parcial (21B) una ductilidad más alta que en la primera zona parcial (21A).

10

9. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** por que el primer sistema de atemperado (23A, 27A) comprende una disposición de canales que puede ser recorrida por un refrigerante.

15

10. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** por que el segundo sistema de atemperado (23B, 27B) comprende varios cartuchos de calentamiento que están alojados en cavidades de la segunda sección de útil (13B, 17B).

11. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** por que la primera sección de útil (13A, 17A) y la segunda sección de útil (13B, 17B) comprenden cada una de ellas una superficie de conformación que, al producirse el cierre, entra en contacto con el semiproducto (19), desembocando al menos un número parcial de canales de la disposición de canales (39, 40) en la superficie de conformación de modo que se pueda soplar contra el semiproducto el aire que sale de los canales.

20

12. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado** por que la segunda sección de útil (13B, 17B) y la primera sección de útil (13A, 17A) están separadas una de otra por un material aislante (37, 38).

25

13. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado** por que el útil de corte (11, 12) está dispuesto en una zona de borde de la primera sección de útil (13A, 17A) o la segunda sección de útil (13B, 17B) y se extiende al menos a lo largo de una sección periférica parcial del dispositivo (2) de conformación en caliente-corte.

30

14. Dispositivo (2) de conformación en caliente-corte según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, **caracterizado** por que el útil de corte (2) presenta un troquel de corte (31), que está unido con una de entre las partes de útil superior e inferior (3, 4, 5; 6, 7, 8), y una matriz de corte (33) que está unida con la otra de entre las partes de útil superior e inferior (6, 7, 8; 3, 4, 5), así como un rebajo (35, 36) para recoger desechos de material de pletina.

35

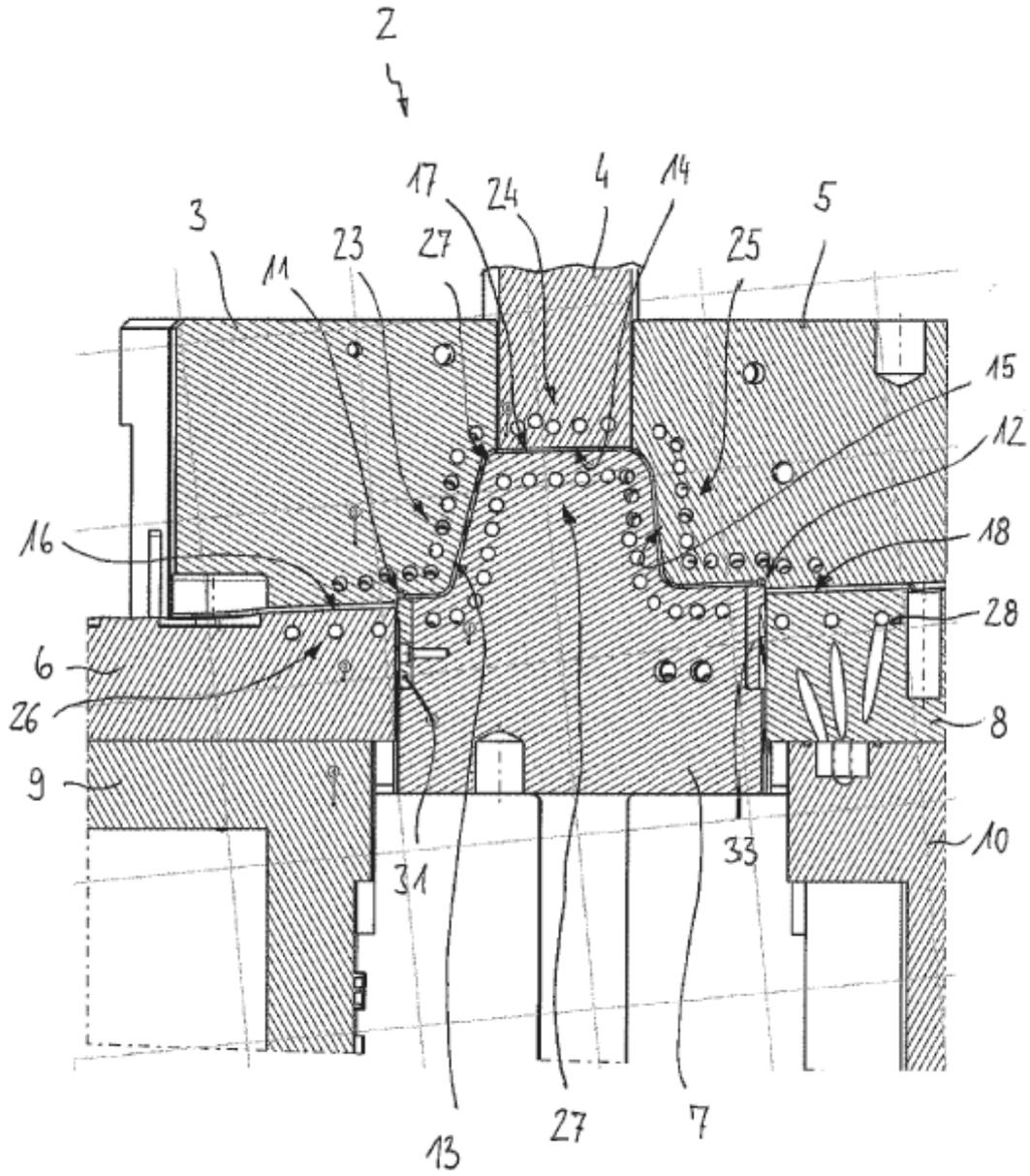


Fig. 1

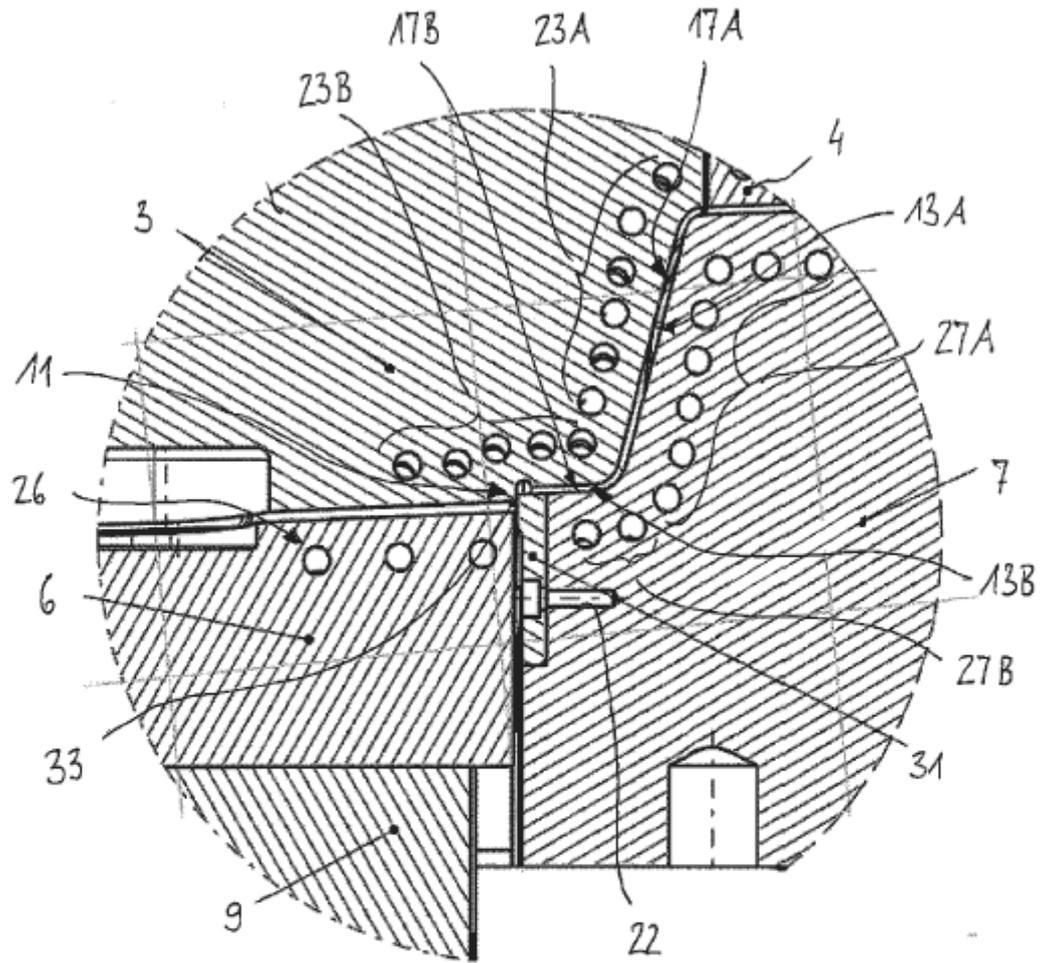


Fig. 2

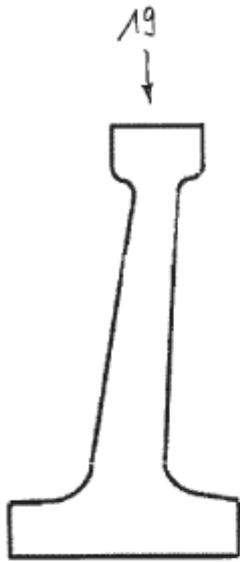


Fig. 3

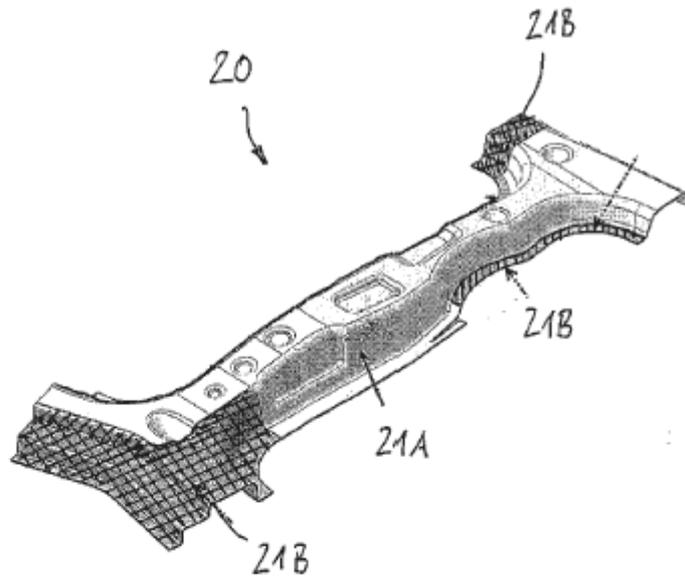


Fig. 4

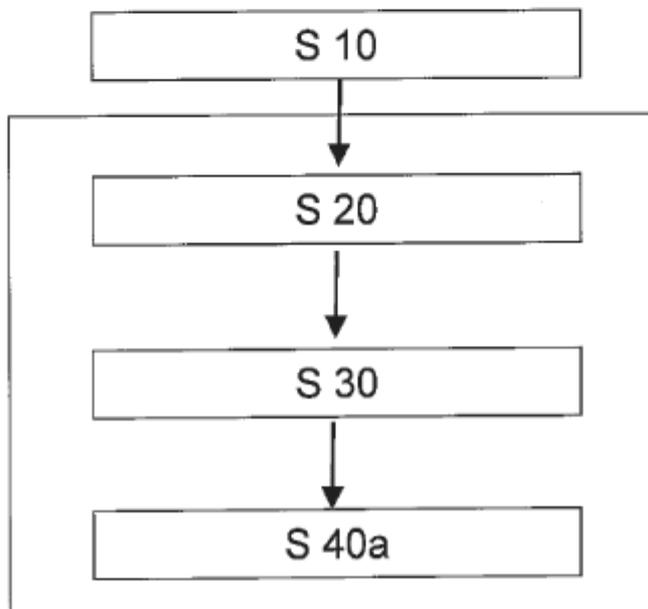


Fig. 5

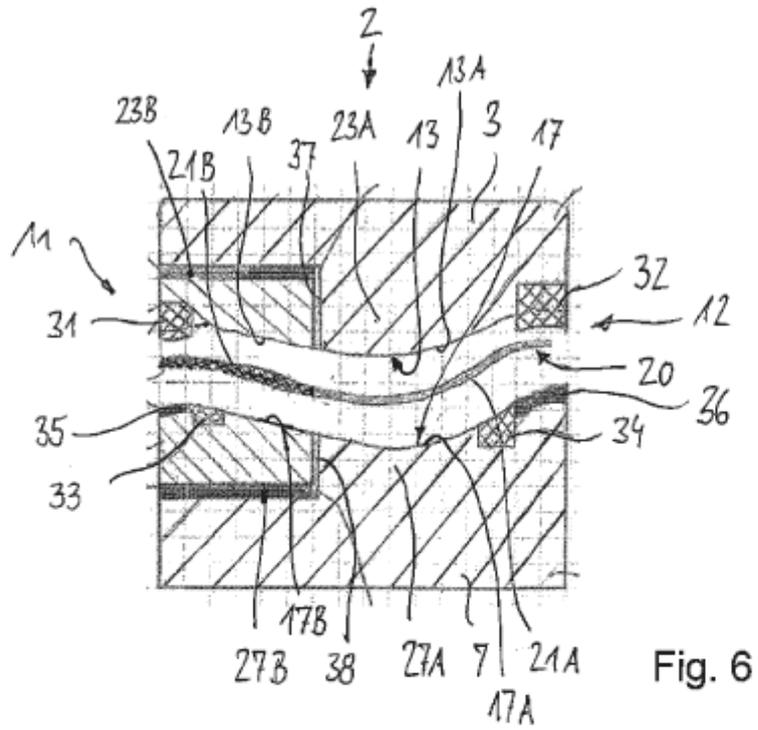


Fig. 6

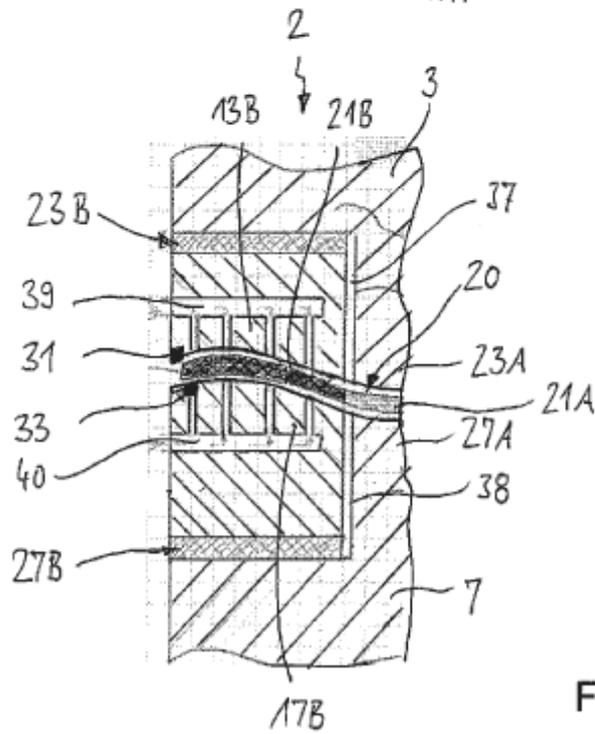


Fig. 7