

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 940**

51 Int. Cl.:  
**B21D 22/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07728390 .1**  
96 Fecha de presentación: **23.04.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2012947**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.01.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA PRODUCIR MITADES DE CARCASA DE POCA FUERZA ELÁSTICA RECUPERADORA.**

30 Prioridad:  
**26.04.2006 DE 102006020000**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.01.2012**

73 Titular/es:  
**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG  
KAISER-WILHELM-STRASSE 100  
47166 DUISBURG, DE**

72 Inventor/es:  
**FLEHMIG, Thomas;  
HÖMIG, Lothar y  
SAVVAS, Konstantinos**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 371 940 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 producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora

La invención se refiere a un procedimiento para producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora de metal, en particular, de acero o de una aleación de acero en el que se embuten pletinas en al menos una estampa de embutido de modo que las pletinas después del embutido profundo presentan zonas de reborde en el cerco embutido profundo; así como un dispositivo para producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora. Además la invención se refiere a un procedimiento para producir perfiles huecos cerrados, en particular, tubos modulares, en el que al menos dos mitades de carcasa se colocan de modo que los bordes formen respectivamente una unión en I, y las mitades de carcasa se sueldan a lo largo de los bordes, en particular, utilizando un rayo láser.

Cada vez se emplean más en automóviles perfiles huecos cerrados que presentan secciones y espesores de material especialmente adaptados a la aplicación. Hasta ahora los perfiles huecos cerrados se producen por regla general conformando en primer lugar un tubo, al tubo se le hacen curvaturas o deformaciones previas y a continuación se hace un conformado hidráulico de las zonas precurvadas o predeformadas hasta alcanzar la forma definitiva del perfil hueco cerrado. Por un lado no se pueden producir de esta manera todos los componentes ya que en el conformado hidráulico se sobrepasan las deformaciones locales del material y por tanto se puede llegar a que se formen grietas. Además, durante el proceso de conformado hidráulico pueden aparecer pliegues que no se pueden controlar. Por otro lado, los pasos del procedimiento utilizados hasta ahora para producir un perfil hueco cerrado adaptado a la aplicación son de gran inversión y por tanto muy costosos. Aunque los perfiles huecos cerrados se puedan producir en principio también a partir dos mitades de carcasa embutidas profundamente, en el embutido profundo de una pletina se introducen unos esfuerzos en la pletina que derivan en una fuerza elástica recuperadora de la pletina. La fuerza elástica recuperadora de las mitades de carcasa hace más difícil el posicionamiento exacto de las mitades de carcasa en una estampa para soldarlas. Soldar los bordes de las mitades de carcasa en una unión en I hasta ahora no era posible sin una gran inversión debido a la fuerza elástica recuperadora de las mitades de carcasa. Por esta razón, hasta la fecha, los perfiles huecos cerrados que constan de mitades de carcasa soldadas se han soldado habitualmente en las zonas prominentes del reborde. Sin embargo, estos perfiles huecos cerrados, debido al cordón de soldadura prominente no se emplean como los perfiles huecos cerrados que se producen a partir de un tubo soldado y que no presentan cordones de soldadura prominentes. Además los rebordes aumentan el peso total de la pieza de forma no despreciable.

Un procedimiento para producir mitades de carcasa se conoce por la solicitud de patente japonesa publicada JP08/168830 en la que, en primer lugar, se hace un embutido profundo de una pletina en una estampa de modo que aparecen las zonas prominentes de reborde. Las zonas prominentes de reborde se recalcan a continuación mediante un punzón de corte y recalado y simultáneamente se recortan. Las mitades de carcasa conseguidas así presentan sin embargo debido a la geometría del punzón de corte y recalado irregularidades en los bordes de las mitades de carcasa de modo que éstas no son adecuadas para la soldadura de una unión en I. El corte y recalado conocido no deriva además en mitades de carcasa con tensiones suficientemente bajas para ser adecuadas para una soldadura de una unión en I.

Partiendo de esto, el objetivo de la presente invención es especificar un procedimiento y un dispositivo para producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora de metal, en particular, de acero o de una aleación de acero con el que se puedan producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora y que presenten zonal de borde adecuadas para una soldadura de una unión en I. Además el objetivo de la presente invención es proponer perfiles huecos cerrados producidos a partir de mitades de carcasa según la invención así como el correspondiente procedimiento de producción de perfiles huecos cerrados.

De acuerdo con una primera idea de la presente invención el objetivo apuntado anteriormente de un procedimiento de esta clase para producir mitades de carcasa de metal con poca fuerza elástica recuperadora se resuelve recalando las zonas de reborde hasta darles la forma de una esquina prácticamente perpendicular a la pared del cerco de la pletina embutida profunda y que se recorten a continuación las zonas del reborde en una estampa de cizalladura de modo que resulten mitades de carcasa sin bordes.

Mediante el recalado según la invención de una esquina en las zonas del reborde de modo que ésta sea prácticamente perpendicular a la pared del cerco de la pletina embutida profunda, por un lado las tensiones introducidas durante el embutido profundo en la pletina se suavizan parcialmente en primer lugar. La mitad de carcasa resultante, lateralmente a la pared del cerco, posee poca fuerza elástica recuperadora. Por otro lado después de recortar las zonas del reborde la superficie de los bordes de las mitades de carcasa presentan una forma definida con precisión al recalcar que queda determinada por la herramienta de recalado para conformar las esquinas de las zonas del reborde. Esto se debe a que el plano de corte durante el recorte subsiguiente se puede hacer en la dirección perpendicular a la superficie del borde. Así, las mitades de carcasa resultantes no presentan sólo poca fuerza elástica recuperadora sino que presentan también una forma geométrica del borde deseada y definida con precisión para una soldadura de una unión en I, en la dirección axial. Habitualmente se conforman los bordes de las mitades de carcasa para conseguir una buena soldabilidad de una unión en I plana como una meseta. Resulta concebible también darle a los bordes de las mitades de carcasa adicionalmente otro perfil de sección

transversal discrecional al recalcar.

Las características de fuerza elástica recuperadora de las mitades de carcasa se mejoran más recalcando adicionalmente, durante y/o después del recorte de las zonas de reborde, el cerco y/o los bordes de las mitades de carcasa recortadas. Mediante este recalcado adicional se reducen más las fuerzas elásticas recuperadoras que estén presentes eventualmente.

Si según la forma de realización adicional siguiente del procedimiento según la invención el embutido profundo de la pletina y la conformación de las zonas del reborde se hace en un paso de trabajo en una estampa de embutido, haciéndose el conformado de las zonas del reborde mediante un sujetapiezas, el número de pasos de trabajo se puede reducir al mínimo. Por ejemplo, en este caso con un único sujetapiezas y con un único punzón de embutido profundo se puede hacer un embutido profundo y la correspondiente conformación de las zonas del reborde perpendicular a la pared de la zona embutida profunda de la pletina. También resulta concebible que se pueda hacer la conformación de las zonas del reborde mediante otro punzón de embutido de modo que los elementos individuales de la estampa de embutido, por ejemplo, el sujetapiezas se puedan hacer más sencillos.

Preferentemente, durante el embutido profundo de la pletina en la estampa de embutido se respetará una fracción de recalcado de modo que la profundidad efectiva del cerco después del embutido profundo será más grande de lo necesario. La fracción de recalcado prevista se utiliza para, mediante recalcado, volver a reducir las tensiones introducidas en las zonas durante el embutido profundo y aún así dejar a medida el cerco embutido profundo.

Por el mismo motivo, según una forma de realización perfeccionada siguiente del procedimiento según la invención antes del recorte se hace en las zonas de reborde una contracurva. En particular se contrarresta así adicionalmente el momento elástico recuperador que se introduce en la pared del cerco y en las zonas del reborde durante el embutido profundo.

Preferentemente, el recorte de las zonas de reborde se hace por estampado o alternativamente mediante rayo láser. Una estampación supone un gasto de aparatos reducido. El uso de rayo láser evita por contra que durante el recorte de las zonas del reborde se introduzcan tensiones adicionales en las mitades de carcasa y con ello momentos elásticos recuperadores.

De acuerdo con una segunda idea de la presente invención el objetivo derivado antes se resuelve por un procedimiento de la misma clase para producir perfiles huecos cerrados utilizando al menos dos mitades de carcasa producidas según la invención.

En el embutido profundo de las mitades de carcasa resulta un grado de libertad mayor de variaciones de sección que en el conformado hidráulico utilizado habitualmente. Las diferentes geometrías de la sección quedan determinadas por una estampa de embutido de un diseño correspondiente. En este sentido el procedimiento mencionado es particularmente ventajoso para producir tubos modulares que presentan en la dirección longitudinal formas de la sección variables. Debido a la poca fuerza elástica recuperadora, en particular, lateralmente a la pared del cerco de las mitades de carcasa producidas según la invención éstas se pueden posicionar sin más de modo que los bordes respectivamente formen una unión en I exacta ya que las mitades de carcasa presentan debido a la poca fuerza elástica recuperadora una muy alta exactitud de medidas. Preferentemente se utiliza un rayo láser para la soldadura de los bordes. Sin embargo también se puede pensar en emplear procedimientos de soldadura convencionales.

En cuanto a la producción comercial de perfiles huecos cerrados se puede mejorar el procedimiento según la invención aún más utilizando al menos dos estampas de cizalladura para producir mitades de carcasa. Las mitades de carcasa se colocan a continuación en dos estampas de contorno y se hace el posicionamiento de ambas mitades de carcasa una contra otra mediante una unión positiva de ambas estampas de contorno utilizando un dispositivo adecuado. Gracias a dos estampas de contorno sencillas que están configuradas solamente para alojar las mitades de carcasa en una posición definida con precisión se pueden posicionar las mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora de forma sencilla y tan exacta una contra otra que formen una unión en I que se pueda soldar bien. Gracias a la unión positiva de las dos estampas de contorno se consigue que el posicionamiento sea reproducible con éxito de modo que la seguridad del proceso de soldadura se pueda aumentar. Sin embargo aparte de la unión positiva se pueden utilizar alternativamente otros procedimientos de posicionamiento exacto de las estampas que alojan las mitades de carcasa. Las estampas de contorno se pueden sustituir además por medios de posicionamiento que sean todavía más sencillos, por ejemplo, pasadores de posicionamiento en tanto que las mitades de carcasa se puedan producir prácticamente sin una fuerza elástica recuperadora lateral a la pared del cerco.

De acuerdo con una forma de realización adicional del procedimiento según la invención para producir perfiles huecos cerrados antes de la soldadura de las mitades de carcasa se coloca un tubo elástico entre las mitades de carcasa posicionadas que se presuriza con un medio a presión y que permanece entre las mitades de carcasa durante la soldadura. Las fuerzas elásticas recuperadoras a pesar de todo presentes eventualmente se contrarrestan al emplear el tubo elástico, de modo que por ejemplo junto con las estampas de contorno empleadas en las que están posicionadas las mitades de carcasa para la soldadura se puede mejorar la exactitud del

posicionamiento de los bordes uno contra otro aún más. Como medio a presión en el tubo resultan adecuados tanto los líquidos como los gases.

5 Preferentemente el tubo elástico se protege térmicamente, en particular, en la zona del cordón de soldadura. Por ejemplo, una cinta cerámica dispuesta en la zona del cordón de soldadura puede proteger el tubo elástico contra el efecto de la temperatura de la soldadura láser. También resulta concebible hacer el tubo elástico directamente con la correspondiente protección térmica.

10 Los perfiles huecos cerrados que se producen de acuerdo con el procedimiento de la invención se pueden producir no sólo de una forma especialmente rentable sino que presentan también una gran flexibilidad en cuanto a su conformado, de modo que pueden encontrar aplicación, por ejemplo, en el campo de la construcción de vehículos. Además en comparación con los perfiles huecos cerrados que presentan rebordes y que se hacen hasta la fecha de mitades de carcasas embutidas profundas tienen claramente menos tensiones puesto que se han utilizado mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora en su producción.

15 Como ya se ha expuesto antes, las mitades de carcasa producidas de acuerdo con el procedimiento de la invención se pueden producir así de forma particularmente fácil mediante las correspondientes geometrías del punzón de la estampa de embutido de modo que el perfil hueco cerrado sea preferentemente un tubo modular. Finalmente según una cuarta idea de la presente invención el objetivo derivado antes de conseguir un dispositivo para producir mitades de carcasa de un perfil hueco cerrado se resuelve previendo una estampa de embutido y una estampa de cizalladura presentando la estampa de embutido al menos un primer punzón y un primer sujetapiezas para embutir la pletina así como para formar una zona de reborde y estando previsto al menos otro punzón y otro sujetapiezas para el recalco de una esquina en las zonas del reborde y para formar las zonas de reborde de la pletina prácticamente perpendiculares a la pared del cerco de la pletina embutida profundamente.

20 Como se ha ilustrado antes se pueden producir con el dispositivo según la invención mitades de carcasa que por una parte tengan poca fuerza elástica recuperadora y presenten una superficie definida con precisión en los bordes axiales de las mitades de carcasa. El dispositivo según la invención resulta así adecuado para producir mitades de carcasa sin rebordes para producir perfiles huecos cerrados de una forma sencilla.

25 Si está previsto un primer sujetapiezas de la estampa de embutido con el que se pueda recalcar una esquina en las zonas de reborde de la pletina y conformar las zonas de reborde prácticamente perpendiculares a la pared del cerco de la pletina embutida profundamente, con el dispositivo según la invención resulta posible producir en un proceso de dos etapas las mitades de carcasa según la invención, ya que no se tiene que utilizar un punzón adicional para recalcar y conformar las zonas de reborde.

30 Si la estampa de cizalladura del dispositivo presenta un punzón de cizalladura para recortar las zonas de reborde formadas y un punzón de recalcar para recalcar el cerco y/o los bordes de las mitades de carcasa se puede utilizar un punzón de cizalladura y un punzón de recalcar especialmente sencillos para ejecutar las operaciones de cizalladura y recalco.

35 Si el punzón de cizalladura de la estampa de corte está configurado al mismo tiempo como punzón de recalcar para el cerco y/o los bordes de la mitad de carcasa se pueden hacer, por ejemplo, contracurvas en la zona del reborde durante el recorte, que hacen que el recorte y recalco de los bordes al recortar las mitades de carcasa sean más seguros. Además se reducen mediante las contracurvas los momentos elásticos recuperadores en el cerco originados durante el proceso de embutido profundo.

40 La rentabilidad relativa a la producción de perfiles huecos cerrados se puede mejorar aún más con un dispositivo según la invención si están previstas dos estampas de embutido, dos estampas de cizalladura y dos estampas de contorno. Con el dispositivo correspondiente se pueden embutir paralelamente las pletinas, recortarse correspondientemente y soldarse.

45 Ahora hay múltiples posibilidades de seguir mejorando la configuración y el diseño del procedimiento y el dispositivo según la invención para producir mitades de carcasa de metal así como el procedimiento según la invención para producir perfiles huecos cerrados. Para ello se remite por un lado a las reivindicaciones dependientes de las reivindicaciones 1, 7, 11 y por otro lado a la descripción de cuatro ejemplos de realización junto con el dibujo. El dibujo muestra en:

50 la figura 1: una vista de sección esquemática de la estampa de embutido y de la estampa de cizalladura durante la ejecución de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención para producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora,

la figura 2: una vista de sección esquemática de una estampa de cizalladura alternativa durante la ejecución del ejemplo de realización de la figura 1

55 la figura 3: una vista de sección esquemática de la estampa de embutido y la estampa de cizalladura durante la ejecución de un tercer ejemplo de realización del procedimiento según la invención para producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora y

la figura 4: una vista de sección axial así como una vista en planta de un cuarto ejemplo de realización de un perfil hueco cerrado producido de acuerdo con un procedimiento según la invención

Las figura 1a) a 1h) muestran esquemáticamente en una vista de sección radial una mitad de una estampa 1 de embutido y de una estampa 2 de cizalladura en distintos instantes de la ejecución de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención. La estampa 1 de embutido comprende una matriz 3, un sujetapiezas 4, así como un punzón 5, para el embutido de la pletina 6. La pletina 6 se coloca en primer lugar en la estampa 1 de embutido y se fija mediante el sujetapiezas 4 y los separadores 7, 8 como muestra la figura 1a). En la figura 1b) se representa como el punzón 5 embute la pletina 6 apareciendo las zonas 6a de reborde correspondientes. El punzón 5 tiene una extensión en la dirección longitudinal para producir una mitad de carcasa para un perfil hueco, por ejemplo, con una forma variable de la sección según la dirección longitudinal. En el paso del procedimiento representado en la figura 1c) se sigue hundiendo el sujetapiezas 4 después de que los separadores 7, 8 se hayan retirado de la estampa de embutido, de modo que por un lado se recorta la zona 6a de los rebordes con un filo de corte que tiene el sujetapiezas 4. Por otro lado, mediante el movimiento adicional del sujetapiezas 4 se conforma una esquina en la zona 6a de reborde mediante el recalcado. La conformación de la esquina en la zona 6a del reborde garantiza que la superficie del borde de la mitad de carcasa quede conformada en correspondencia con la forma del sujetapiezas 4 y que adopte un contorno definido con precisión. En el presente ejemplo de realización se deforma mediante el sujetapiezas 4 la superficie del borde de la mitad de carcasa que se prolonga axialmente hasta que sea plana y perpendicular a la pared del cerco de la pletina de embutido profundo. Simultáneamente mediante el recalcado de las paredes del cerco de la pletina embutida profunda se suavizan las tensiones que se habían introducido en la pletina durante el embutido profundo de modo que prácticamente no haya momentos elásticos recuperadores en la mitad de carcasa embutida profunda. Así, mediante el recalcado según la invención se pueden producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora. La figura 1d) muestra el ejemplo de realización del procedimiento según la invención al final de un paso en la estampa de embutido después del recalcado de las zonas 6a del reborde. En esta posición se puede tirar del sujetapiezas 4 y del punzón 5 y se puede retirar de la estampa de embutido la pletina 6 con una zona 6a de reborde conformada prácticamente perpendicular a la pared.

En las figuras 1e) a 1h) se muestra como continúa el primer ejemplo de realización del procedimiento según la invención en una estampa 2 de cizalladura. La estampa 2 de cizalladura comprende una matriz 9, dos sujetapiezas 10, 11 así como un punzón 12 de corte y recalcado. Después de colocar la pletina en la estampa 2 de cizalladura, mediante los sujetapiezas 10, 11, se fija en su posición la pletina como muestra la figura 1e). La matriz 9 comprende una cavidad 13 adaptada al punzón 12 de corte y recalcado en la que se mete doblándola la zona 6a de reborde cuando se recorta la pletina embutida profunda. El punzón 12 de corte y recalcado conforma una contracurva en la zona 6a del reborde que está orientada en sentido contrario a la curva de la zona de reborde después del embutido profundo. Ésta sirve, por un lado, para facilitar la separación de la zona de reborde. Por otro lado mediante la contracurva de la zona de reborde y mediante el proceso de recalcado del punzón 12 de corte y recalcado se consiguen disminuir aún más las tensiones en las mitades de carcasa recortadas. Como muestra la figura 2g) después de que el punzón 12 de corte y recalcado haya doblado la zona 6a de reborde hasta meterla en la cavidad 13 de conformado se puede abrir la estampa de cizalladura y de acuerdo con la figura 1h) retirar una mitad de carcasa 14 sin bordes. La mitad de carcasa 14 sin bordes, debido a los pasos de recalcado adicionales, no presenta prácticamente fuerzas elásticas recuperadoras que habitualmente se introducen durante el embutido profundo en las piezas de embutido profundo. Debido a la geometría definida con precisión de la superficie de los bordes 15 de la mitad de carcasa, ésta resulta idealmente adecuada para soldarla con otra mitad de carcasa correspondiente formando un perfil hueco cerrado. Una forma de realización alternativa de la estampa de cizalladura se muestra en las figuras 2a) a 2d) en una vista de sección radial esquemática durante la ejecución de un ejemplo de realización adicional del procedimiento según la invención. La estampa 2' de cizalladura presenta una matriz 18 un punzón 16 de corte así como un sujetapiezas 17. Con ayuda del sujetapiezas 17, el punzón 16 de corte corta la zona 6a del reborde que está conformada como una esquina prominente perpendicular de la pletina embutida profunda como muestran las figuras 2a) y 2b). Después del recorte de la zona 6a del reborde mediante un movimiento relativo de la matriz 18 y del punzón 19 el uno hacia el otro, con ayuda del sujetapiezas 17 se recalca adicionalmente la pared del cerco de la pletina 6 embutida profunda, figura 2c). A continuación se puede abrir la estampa 2' de cizalladura y retirar la mitad de carcasa 14, conforme a la figura 2d). Al contrario que en la estampa de cizalladura mostrada en las figuras 1e) a 1h) el recalcado de la pared de la pletina 6 embutida profundamente y el recorte de las zona 6a de reborde de la pletina 6 embutida profundamente se hace separadamente de modo que en cuanto a los parámetros del proceso de recortar y recalcar se consigue una flexibilidad adicional.

Las figuras 3a) a 3f) muestran la estampa 1'' de embutido y la estampa 2'' de cizalladura en una vista de sección esquemática durante la ejecución de un tercer ejemplo de realización del procedimiento según la invención. En el tercer ejemplo de realización del procedimiento según la invención a la pletina 6 se le hace un embutido profundo y se recorta en un procedimiento de tres etapas. Al contrario que en el primer ejemplo de realización del procedimiento según la invención en el que el embutido profundo y el recalcado de las zonas del reborde perpendicular a la pared de la zona embutida profunda de la pletina se hace en un paso, en el tercer ejemplo de realización representado en la figura 3 se necesitan dos pasos. El sujetapiezas 20 de la estampa 1'' de embutido que se sujeta fácilmente, como se ve en las figuras 2a) y 2b), sólo sirve para sujetar la pletina 6 durante el procedimiento de embutido profundo. Después del embutido profundo de la pletina 6 mediante el punzón 23 de embutido que penetra en la matriz 22 se retira el sujetapiezas 20. Un punzón 21 de corte recorta a continuación la zona del borde de la zona del reborde 6a

de la pletina embutida profunda mientras que el punzón 23 de embutido profundo hace de sujetapiezas. A continuación se retira el punzón 23 de embutido profundo y el separador 24 que se utilizaba antes para configurar una zona 6a de reborde curvada de la pletina. La zona 6a de reborde curvada hace posible una fluencia particularmente buena del material de la pletina de modo que se mejora el comportamiento de conformación de la pletina 6. Después de sacar el separador 24 y meter un punzón 25 de recalado adicional se recalca la zona 6a del reborde haciendo una esquina perpendicular a la pared del cerco de la pletina embutida profunda y en una estampa 2" de cizalladura se recorta mediante un punzón 26 de corte y recalado. La matriz 27 comprende, al igual que la estampa 2 de embutido que se utiliza en el primer ejemplo de realización del procedimiento según la invención una cavidad 28 de conformado que sirve para hacer una contracurva durante el corte y recalado.

5

10 En la figura 4a, en un cuarto ejemplo de realización de la invención, se representa un perfil hueco cerrado que consta de mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora producidas según la invención. La figura 4b) presenta el mismo perfil 28 hueco cerrado en una vista en planta. El perfil 28 hueco consta de dos mitades 28a, 28b de carcasa producidas de acuerdo con el procedimiento según la invención que están unidas mediante un cordón 29 de soldadura. Preferentemente la soldadura de los perfiles huecos se hace en estampas de contorno, no representadas, que se posicionan para este fin una contra otra de tal manera que los bordes de las mitades 28a, 28b de carcasa formen una unión en I. El cordón 29 de soldadura se puede hacer preferentemente utilizando un rayo láser, siendo necesario un posicionamiento particularmente preciso de la unión en I. Como ya se ha descrito antes, para las mitades 28a, 28b de carcasa que tienen especialmente poca fuerza elástica recuperadora resulta posible utilizar solamente pasadores de posicionamiento sencillos, que tampoco están representados, como medios de posicionamiento para el posicionamiento de las mitades de carcasa. Además se pueden concebir otros procedimientos de soldadura para soldar las mitades 28a, 28b de carcasa.

15

20

En la figura 4b) se representa en la vista en planta del perfil 28 hueco cerrado adicionalmente un tubo 30 elástico colocado para eliminar las fuerzas elásticas recuperadoras presentes eventualmente, que está metido en el perfil hueco y que se presuriza con un medio a presión para compensar los momentos elásticos recuperadores que apuntan hacia su interior. Hacia afuera las fuerzas elásticas recuperadoras se absorben durante la soldadura, por ejemplo, con la estampa de contorno utilizada para el posicionamiento. Las zonas del cordón de soldadura están configuradas en el tubo con protección térmica y presentan, por ejemplo, una cinta 31 cerámica. En aras de la simplicidad no están representadas en la figura 4b) las estampas en las que se posicionan las mitades de carcasa para soldarlas.

25

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir mitades de carcasa de poca fuerza elástica recuperadora de metal, en particular, de acero, o de una aleación de acero, en el que se embuten pletinas (6) en al menos una estampa (1, 1'') de embutido de modo que las pletinas (6) tras el embutido profundamente presentan zonas (6a) de reborde en el cerco embutido profundo **caracterizado porque** las zonas (6a) de reborde se conforman mediante recalcado de una esquina prácticamente perpendicular a la pared del cerco de la pletina (6) embutida profundamente y las zonas (6a) de reborde se recortan a continuación en una estampa (2, 2', 2'') de cizalladura de modo que resultan mitades de carcasa sin borde.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** durante y/o después del recorte de las zonas (6a) de reborde se recalca adicionalmente el cerco y/o los bordes de las mitades (14) de carcasa recortadas.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 **caracterizado porque** el embutido profundo de las pletinas (6) y la conformación de las zonas (6a) de reborde se hace en un paso de trabajo en la estampa (1) de embutido ejecutándose la conformación de las zonas (6a) de reborde mediante un sujetapiezas (4).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado porque** durante el embutido de la pletina (6) en la estampa (1) de embutido se respeta una fracción de recalcado
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado porque** en las zonas (6a) de reborde se practica una contracurva antes del recorte.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado porque** el recorte de las zonas (6a) de reborde se hace por estampado o utilizando un rayo láser.
7. Procedimiento para producir perfiles (28) huecos cerrados, en particular, tubos modulares posicionándose al menos dos mitades (28a, 28b) de carcasa se colocan de modo que los borde formen respectivamente una unión en I y las mitades de carcasa se sueldan a lo largo de los bordes, en particular, utilizando un rayo láser **caracterizado porque** las, al menos dos, mitades (28a, 28b) de carcasa se producen de acuerdo con el procedimiento según una de las reivindicaciones 1-6.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 **caracterizado porque** se usan al menos dos estampas (2, 2', 2'') de cizalladura para producir las mitades (28, 28b) de carcasa, se colocan a continuación las mitades de carcasa en dos estampas de contorno y el posicionamiento de ambas mitades (28a, 28b) de carcasa una contra otra se realiza mediante unión positiva de ambas estampas de contorno utilizando un dispositivo adecuado.
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8 **caracterizado porque** antes de la soldadura de las mitades (28a, 28b) de carcasa se coloca un tubo (30) elástico entre las mitades (28a, 28b) de carcasa posicionadas que se presuriza mediante un medio a presión y que permanece entre las mitades de carcasa durante la soldadura.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9 **caracterizado porque** el tubo (30) elástico se protege térmicamente, en particular, en la zona de los cordones de soldadura.
11. Dispositivo de producción de mitades de carcasa de un perfil hueco cerrado en particular para la ejecución de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 a -6 **caracterizado porque** está prevista una estampa (1, 1'') de embutido y una estampa (2, 2', 2'') de cizalladura presentando la estampa (1, 1'') de embutido al menos un primer punzón (4, 23) y un primer sujetapiezas (4, 20) para embutir la pletina (6) así como para hacer una zona (6a) de reborde y estando previsto al menos otro punzón (25) para el recalcado de una esquina en las zonas (6a) de reborde y para conformar las zonas (6a) de reborde de la pletina (6), particularmente, perpendicular a la pared del cerco de la pletina (6) embutida profundamente.
12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11 **caracterizado porque** está previsto un primer sujetapiezas (4) de la estampa (1) de embutido con el que se puede recalcar una esquina en la zona (6a) de reborde de la pletina (6) y conformar las zonas (6a) de la pletina (6) prácticamente perpendicularmente a la pared del cerco de la pletina (6) embutida profundamente.
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12 **caracterizado porque** la estampa (2') de cizalladura presenta un punzón (16) de cizalladura para recortar las zonas (6a) de reborde conformadas y un punzón (18) de recalcado para recalcar los bordes de la mitad de carcasa.
14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13 **caracterizado porque** el punzón (12, 26) de cizalladura de la estampa (2, 2'') de cizalladura está configurado simultáneamente como punzón de recalcado para los bordes de la mitad de carcasa.
15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14 **caracterizado porque** están previstas dos estampas (1, 1'') de embutido, dos estampas (2, 2', 2'') de cizalladura y dos estampas de contorno.

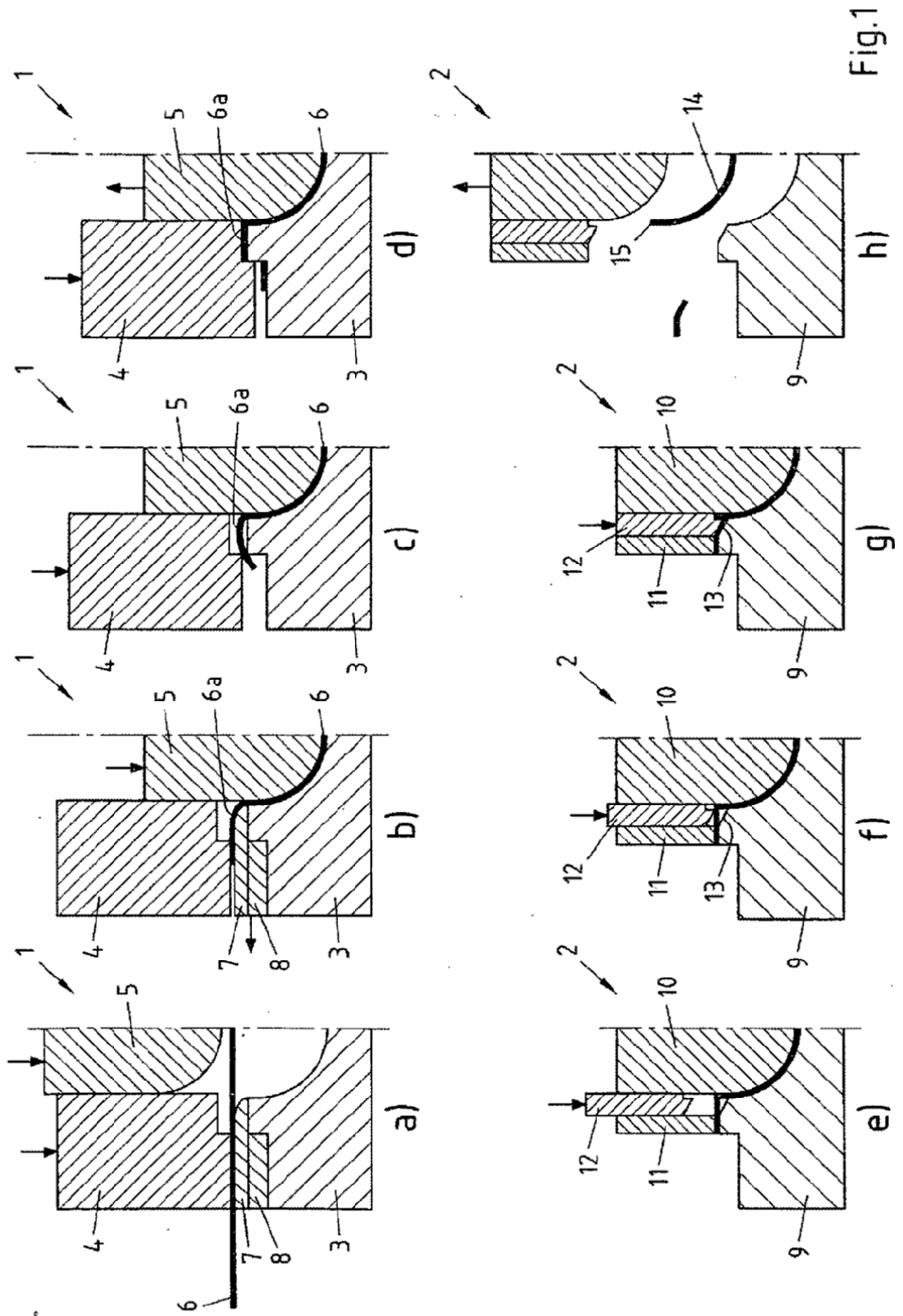


Fig.1



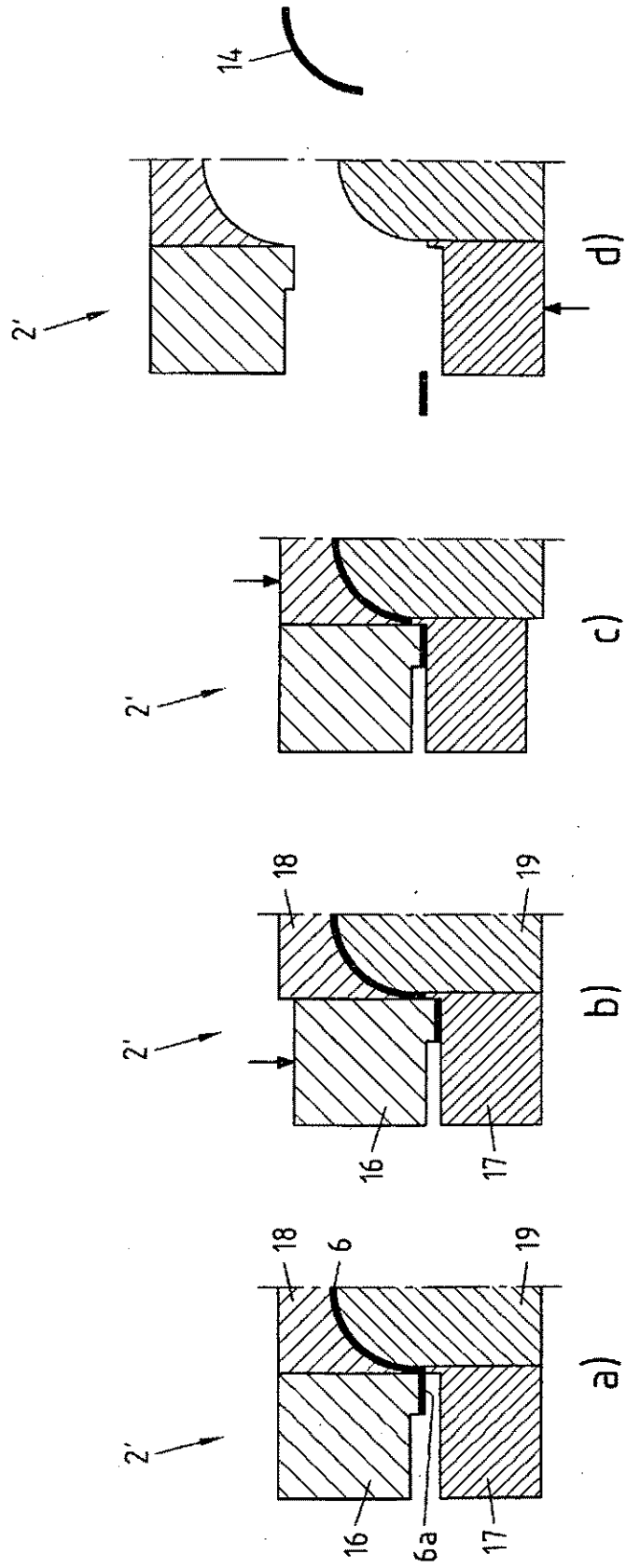


Fig.2

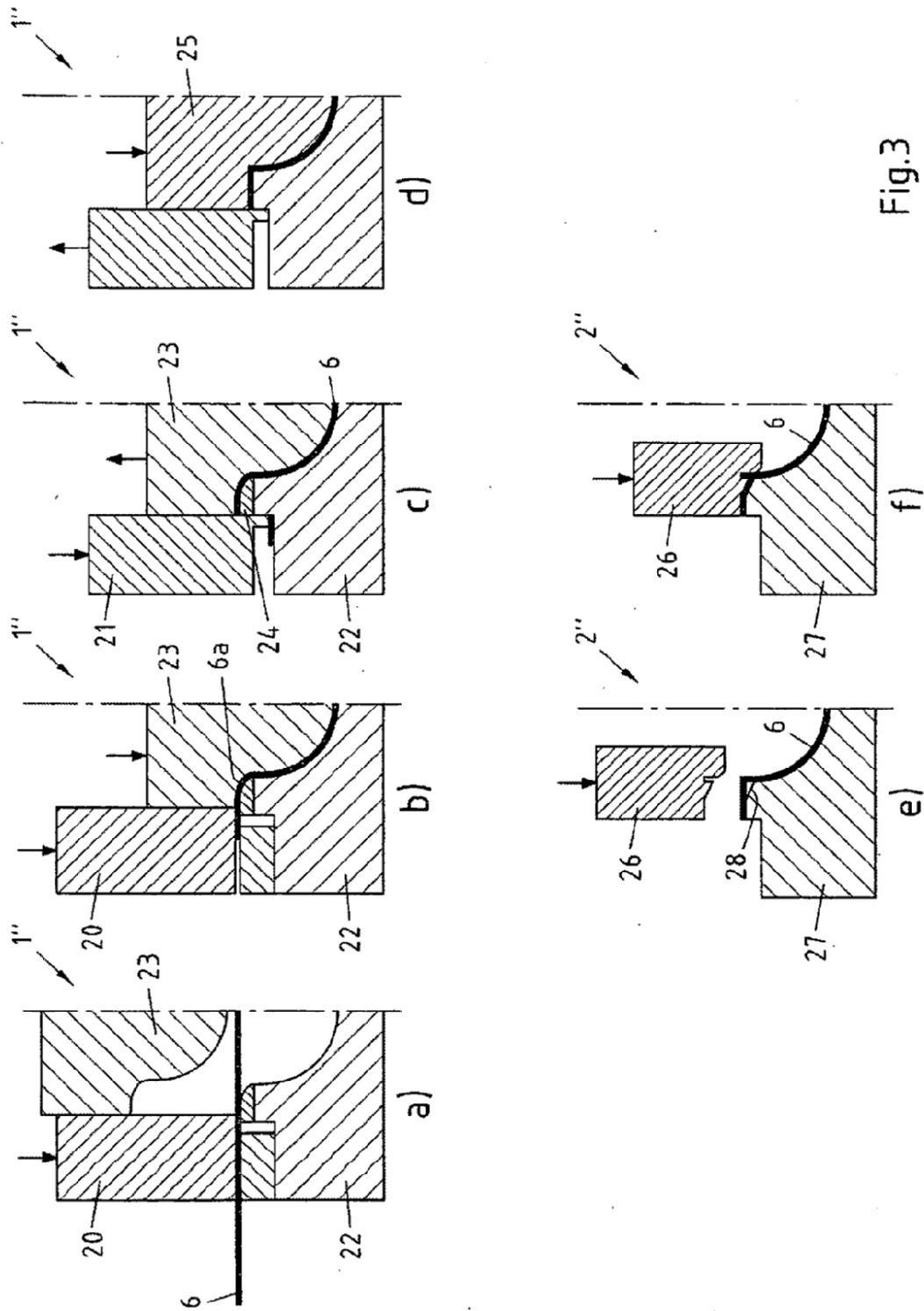
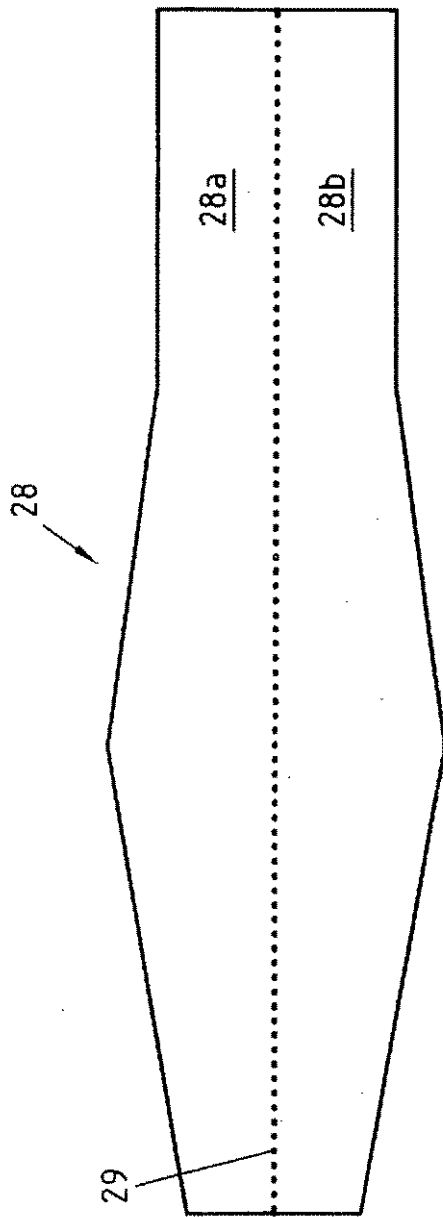
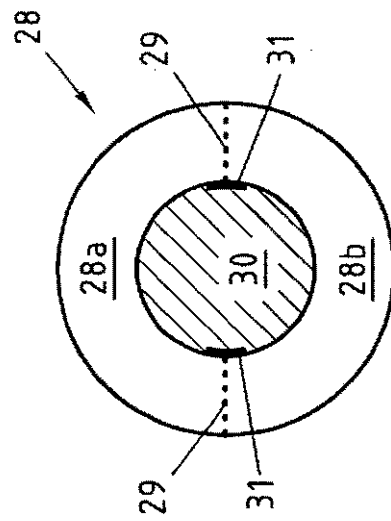


Fig.3



a)



b)

Fig.4