

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 825**

51 Int. Cl.:

B21D 22/30 (2006.01)

B21D 22/26 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2017 PCT/EP2017/072177**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2018 WO18046473**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2017 E 17761871 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3509771**

54 Título: **Procedimiento y herramienta para la fabricación de componentes de chapa**

30 Prioridad:

07.09.2016 DE 102016116759

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

18.03.2021

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (33.3%)

Kaiser-Wilhelm-Strasse 100

47166 Duisburg, DE;

THYSSENKRUPP SYSTEM ENGINEERING GMBH

(33.3%) y

THYSSENKRUPP AG (33.3%)

72 Inventor/es:

FLEHMIG, THOMAS;

KIBBEN, MARTIN;

NIERHOFF, DANIEL;

MARX, ARNDT y

CASPARY, DANIEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 812 825 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 herramienta para la fabricación de componentes de chapa

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de componentes de chapa, comprendiendo el procedimiento: preformar una pieza de trabajo hasta formar un componente preformado, introduciéndose al menos por zonas material excedente en el componente preformado; y calibración del componente preformado hasta formar un componente con la forma final al menos parcialmente empleando el material excedente, recalándose el componente preformado al menos por secciones. La invención además a una herramienta para la fabricación de componentes de chapa, en particular para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención que comprende: al menos una herramienta de preformado para preformar una pieza de trabajo hasta formar un componente preformado, introduciéndose al menos por zonas material excedente en el componente preformado; y al menos una herramienta de calibración para calibrar el componente preformado hasta formar un componente con la forma final al menos parcialmente empleando el material excedente, recalándose el componente preformado al menos por secciones.

20 Los componentes fabricados mediante conformación de chapa, por ejemplo componentes embutidos necesitan, por regla general, un recorte de bordes final, en el que se recortan zonas excedentes del componente, por ejemplo, embutido. En el caso de piezas con bridas esto puede realizarse, por ejemplo, mediante una o varias herramientas de recorte, que cortan parcialmente o por completo la brida desde arriba o en diagonal en la forma deseada. En el caso de piezas sin bridas, en cambio, el recorte es ya esencialmente más complejo porque conducido por ejemplo a través de válvulas-compuerta con conos, debe recortarse desde el lateral. Tales operaciones de recorte sin embargo son desventajosas en el sentido de que el recorte requiere en la mayoría de los casos una o incluso varias operaciones independientes, que además con frecuencia necesitan una técnica de herramienta propia y un sistema logístico propio. Además, las zonas recortadas aumentan el porcentaje de chatarra, por lo que se originan costes adicionales. Por ejemplo, en el caso de componentes, que se conforman por medio de canteado o estampado, el recorte de bordes final también puede omitirse.

30 Para abreviar al menos la cadena de procesos se siguieron diferentes planteamientos con lo que, entre otros, el recorte de bridas se integraba en la última operación de conformación, por ejemplo operación de embutición. Con ello aunque pueden conseguirse ya ahorros de costes reseñables, sin embargo quedan además algunas desventajas, como, por ejemplo, la producción de desperdicios, la creación de herramientas complicadas, un ensayo complejo efectos de recuperación elástica involuntarios, estabilidad dimensional limitada y una propensión frente a averías de proceso.

35 Por este motivo se propusieron procedimientos y herramientas para ahorrar o reducir intensamente el recorte de bordes de componentes en particular en forma de U o a modo de perfil omega.

40 De este modo el documento de divulgación alemana DE 10 2007 059 251 A1 describe un procedimiento para la fabricación de semicascos embutidos, con elevada estabilidad dimensional con una zona de fondo y un cerco con poca complejidad de aparatos. Para ello, a partir de un llantón se conforma inicialmente un semicasco preformado. Toda la sección transversal del semicasco preformado, debido a su forma geométrica, presenta material de llantón excedente. Durante la conformación del semicasco preformado a su forma final mediante al menos una operación de prensado adicional toda la sección transversal se recalca hasta formar el semicasco acabado y el semicasco acabado por toda la sección transversal presenta un grosor de pared aumentado.

50 El documento de divulgación alemán DE 10 2008 037 612 A1 describe igualmente un procedimiento para la fabricación de semicascos embutidos, de elevada estabilidad dimensional con una zona de fondo, una zona de cerco y una zona de brida, conformándose inicialmente a partir de un llantón un semicasco preformado, que a continuación se conforma hasta formar el semicasco acabado. El semicasco acabado presenta, debido a su forma geométrica, material de llantón excedente. Mediante el material excedente, durante la conformación del semicasco preformado a su forma final mediante al menos una operación de prensado original el semicasco preformado se recalca para formar el semicasco acabado. El semicasco preformado presenta el material de llantón excedente en la zona de transición entre zona de cerco y zona de brida.

55 El documento de divulgación alemán DE 10 2009 059 197 A1 describe un procedimiento para la fabricación de una pieza de semicasco con un punzón de embutición y una matriz de embutición. Una fabricación con seguridad de proceso y asequible se alcanza al entrar en una única etapa de trabajo el punzón de embutición en la matriz de embutición, preformarse un llantón hasta formar una pieza en bruto de chapa con al menos una sección de fondo, al menos una sección de cerco y opcionalmente una sección de brida, introduciéndose durante el preformado con el punzón de embutición un excedente de material o en la sección de fondo y la sección de cerco o la sección de brida opcional de la pieza en bruto de chapa, y conformándose para el acabado y calibrándose la pieza en bruto de chapa hasta formar una pieza de semicasco.

65 El documento de divulgación alemán DE 10 2013 103 612 A1 describe igualmente un procedimiento para la fabricación de semicascos embutidos, de elevada estabilidad dimensional, conformándose un semicasco preformado a partir de

un llantón hasta formar un semicasco acabado y el semicasco preformado debido a su forma geométrica presenta material de llantón excedente. El semicasco se recalca en una herramienta de recalado hasta formar el semicasco acabado. Está previsto que el tamaño de la hendidura de recalado durante el cierre de la herramienta de recalado se reduzca al espesor de pared real del cerco del semicasco preformado.

5 El documento de divulgación alemán DE 10 2013 103 751 A1 describe un procedimiento para la fabricación de semicascos de alta estabilidad dimensional a partir de un llantón recortado, preformándose el semicasco en una primera matriz mediante embutición profunda, y conformándose a su forma final el semicasco preformado a continuación en una segunda matriz, en particular en una herramienta de calibración. El llantón, considerando la forma final deseada del semicasco preformado o acabado antes de la embutición, con una desviación dimensional positiva en el intervalo de tolerancia predeterminado, y el fondo de matriz de la primera matriz se mueve con respecto a la superficie de apoyo de matriz para embutir el llantón de manera guiada.

10 Otros procedimientos para la fabricación de componentes de chapa se divulgan en los documentos de patente JP 2010-120058 A, JP 2010-120059 A, JP H06 218442 A y EP 0 873 437 B1.

15 Los planteamientos descritos tienen en común que, en una primera o varias (primeras) etapas de procedimiento, se genera una preforma, que aunque se acerca lo más posible a la forma final o forma acabada del componente, no obstante con la diferencia de que, en las secciones de componente como brida, cerco, zona de transición entre brida y cerco y/o fondo, están introducidas reservas de material definidas, que en una segunda etapa de procedimiento mediante un recalado especial de toda la pieza se extraen de nuevo del molde durante el calibrado.

20 Este procedimiento conocido aunque elimina las desventajas anteriormente mencionadas, sin embargo tiene de por sí efectos secundarios indeseados. Así, el recalado del componente preformado necesita sobre todo en el caso de piezas grandes o muy escalonadas, espesores de pared grandes o/y aceros de alta resistencia, fuerzas de prensado muy altas, que pueden superar las capacidades de prensado presentes. Además las fuerzas de prensado elevadas pueden reducir los tiempos de exposición de herramienta. Si aparecen estas circunstancias debe renunciarse hasta ahora a la aplicación del procedimiento anteriormente mencionada. Además se ha comprobado que mediante la operación de recalado también pueden modificarse los grosores de chapa locales. Por ello se forman ondulaciones que pueden representar una deficiencia óptica. Los esfuerzos anteriores pasan por reducir en la medida de lo posible los porcentajes de recalado, lo que, sin embargo igualmente va en perjuicio de la calidad de componente con respecto al error de forma mediante la recuperación elástica.

25 Las piezas de estructura de vehículo con frecuencia deben absorber cargas y energías altas. Las altas cargas por lo general requieren rigideces ante la flexión y al pandeo altas, mientras que las altas energías requieren además resistencias de material elevadas. Para cumplir con estas exigencias, en particular cuando no es posible ninguna operación de recalado, se recurre, por ejemplo, a láminas de distintos espesores y materiales (tailored blanks), zonas de parcheo o al templado zonal (tailored tempering) o diseños de sección transversal especiales. Sin embargo, una complejidad relativamente alta es inherente a los costes correspondientes. De este modo deben soldarse y conformarse láminas de distintos espesores y materiales y láminas parcheadas. El templado zonal requiere un calentamiento y la etapa de trabajo de templado, mientras que las secciones transversales especiales deben pasar por complejas simulaciones.

30 Partiendo de este estado de la técnica es objetivo de la presente invención describir un procedimiento y una herramienta, que con poca complejidad de técnica de procesos puedan alcanzar una elevada precisión dimensional, rigidez y/o dureza de componentes, en particular en el caso de componentes grandes, parcialmente escalonados y/o materiales con elevada resistencia y/o gran grosor de pared.

35 Según un primer aspecto de la presente invención el objetivo en el caso de un procedimiento de tipo genérico se consigue al calibrarse diferentes zonas del componente preformado desfasadas en el tiempo.

40 Por lo tanto no se calibran al mismo tiempo al menos parcialmente zonas diferentes del componente preformado. Las zonas diferentes pueden solaparse parcialmente o ser zonas distintas completamente. Las zonas diferentes del componente preformado se calibran, por tanto, al menos parcialmente de forma individual o por separado. La calibración se compone, en particular, de etapas de calibración parciales. Preferiblemente una calibración de una zona comienza solo cuando el calibrado de la zona previa ha concluido. Sin embargo, es igualmente posible que exista un solapamiento temporal parcial entre el calibrado de diferentes zonas. En este sentido están previstas, por ejemplo al menos una primera zona y una segunda zona que se calibran desfasadas en el tiempo. Sin embargo pueden estar previstas también más de dos (por ejemplo tres, cuatro, cinco o más) zonas diferentes. En este sentido no es necesario calibrar todo el componente sino solo una o varias secciones del componente preformado. En particular para zonas geoméricamente no críticas puede renunciarse al calibrado al menos parcialmente. Es decir, el componente preformado no se calibra completamente.

45 Mediante una calibración desfasada en el tiempo de zonas diferentes se consigue que componentes, que debido a una demanda de fuerza elevada no eran accesibles hasta ahora a una etapa de calibración, o no suficientemente, puedan calibrarse ahora a pesar de todo de tal modo que pueda alcanzarse una dureza suficiente. Con ello pueden

eliminarse las desventajas mencionadas al principio, o al menos minimizarse en gran medida, y puede ampliarse el espectro de aplicación a componentes, que en particular no pueden fabricarse hasta ahora con las condiciones marginales del procedimiento conocido por el estado de la técnica.

- 5 La pieza de trabajo es, por ejemplo, un llantón esencialmente plano. Preferiblemente la pieza de trabajo está fabricada a partir de uno o de varios materiales de acero. Como alternativa pueden emplearse también materiales de aluminio u otros metales moldeables.

- 10 La fabricación de la preforma puede llevarse a cabo en una o varias etapas en este sentido por medio de procedimientos de modelado que pueden combinarse de manera discrecional. El preformado comprender puede por ejemplo una etapa de modelado a modo de embutición. En particular puede comprender también un modelado de varias etapas que comprende por ejemplo un estampado del fondo que va a crearse y elevar los cercos que van a crearse u opcionalmente depositar las bridas que van a crearse. Son concebibles también combinaciones discrecionales de doblado y/o estampado. El componente preformado obtenida mediante el preformado puede considerarse en particular como un componente cercano a la forma final, que se corresponde lo mejor posible a la geometría de pieza acaba que se pretende considerando las condiciones marginales dadas como recuperación elástica y capacidad de conformación del material empleado.

- 20 Por el calibrado puede entenderse, en particular una conformación final del componente preformado, que puede alcanzarse, por ejemplo, mediante una operación de prensado. El componente con la forma final puede entenderse en este sentido como un componente esencialmente acabado. No obstante es posible, que el componente con la forma final pueda someterse todavía a etapas de procesamiento adicionales que modifiquen el componente, como, por ejemplo una introducción de orificios de unión. No obstante se pretende diseñar la forma de calibración de tal modo que ya no sean necesarias etapas de modelado adicionales. Según una configuración preferida del procedimiento el componente es un componente en forma de semicasco, en particular un componente en forma de U o en forma de omega en sección transversal, siendo concebible también por ejemplo una sección transversal en forma de L con solo un cerco marcado. Por ejemplo el componente presenta una zona de fondo, una zona de cerco y/o una zona brida. Por ejemplo el componente al menos por zonas es un componente sin bridas o presenta al menos por zonas una brida. El material excedente puede estar previsto por ejemplo como reserva de material en la zona de fondo, en la zona de cerco, en la zona de brida y/o en una zona de transición entre zona de brida y de cerco o zona de cerco y de fondo. En particular en el caso de una calibración de recalado de perfiles longitudinales, en forma de semicasco, debido a la longitud comparativamente grande hasta ahora las fuerzas de prensado con frecuencia no eran suficientes. Además los componentes de este tipo pueden dividirse de manera especialmente ventajosa en diferentes zonas y calibrarse con desfase en el tiempo. Como alternativa se calibran solo una o varias secciones del componente preformado.

- 35 Según una configuración preferida del procedimiento el componente preformado se calibra, al menos por zonas, libre de recortes hasta formar el componente con la forma final. Puede renunciarse, al menos por secciones, a un recorte adicional costoso en cuanto a la instalación mediante el calibrado prevista del componente preformado mediante un recalado al menos por secciones

- 40 Según una configuración preferida del procedimiento el calibrado se realiza hasta formar el componente esencialmente con forma acabada en una herramienta o diferentes herramientas. Si el calibrado hasta formar el componente con la forma final se realiza en una herramienta el gasto en cuanto a la instalación puede mantenerse reducido. Por ejemplo, la herramienta presenta diferentes partes de herramienta que se someten a carga y/o se liberan de carga con desfase en el tiempo. Durante el calibrado pueden calibrarse, por ejemplo partes de herramienta pueden liberarse de carga parcialmente, de modo que diferentes zonas del componente preformado se calibran con desfase en el tiempo. Por ejemplo la herramienta está configurada para calibrar solo una zona del componente preformado y, mediante un movimiento relativo entre componente y herramienta y cierre repetido de la herramienta el componente se calibra poco a poco. Si el calibrado hasta formar el componente con la forma final se realiza en diferentes herramientas, una herramienta por ejemplo está configurada solo a calibrar una parte de las zonas diferentes (por ejemplo solo una zona). Esto permite en particular una calibración de ciclo de tiempo neutral.

- 50 Según una configuración preferida del procedimiento se realiza entre el calibrado de diferentes zonas del componente preformado hasta formar el componente esencialmente acabado un transporte de componentes. Puede realizarse un transporte dentro de una herramienta o entre diferentes herramientas. Esto permite mantener reducidas la complejidad y el control de la herramienta para el calibrado y evitar la división en diferentes partes de herramienta

- 55 Según una configuración preferida del procedimiento las diferentes zonas calibradas con desfase en el tiempo son secciones de componente dispuestas a lo largo del componente preformado. Por ejemplo, las zonas son secciones longitudinales del componente dispuestas unas al lado de las otras en la dirección longitudinal. Por ello puede mantenerse reducido un gasto de tiempo adicional en el calibrado con desfase en el tiempo.

- 60 Según una configuración preferida del procedimiento, durante el calibrado de una zona al menos una parte de las zonas restantes está asegurada contra una desviación. Por ello puede conseguirse que el efecto de calibración se produzca lo más extenso posible en la zona deseada. El aseguramiento puede alcanzarse por ejemplo mediante una

fijación o apoyo al menos parcial al menos de una pieza de las zonas restantes que en ese momento no se someten a calibración.

5 Según una configuración preferida del procedimiento la pieza de trabajo presenta un grosor esencialmente homogéneo y/o está fabricada de un material. Mediante el calibrado con desfase en el tiempo puede alcanzarse una resistencia y/o rigidez suficientemente elevadas, mientras que al mismo tiempo puede renunciarse al uso de piezas de trabajo de diferentes materiales o con grosores de chapa diferentes (por ejemplo láminas de distintos espesores y materiales o llantones de parcheo), lo que ahorra etapas de trabajo, y con ello esfuerzo y costes.

10 Según un segundo aspecto de la presente invención, el objetivo en el caso de una herramienta de acuerdo con la invención se consigue porque la herramienta está configurada para calibrar diferentes zonas del componente preformado con desfase en el tiempo. Tal como ya se ha expuesto, con ello pueden eliminarse las desventajas mencionadas al principio o al menos minimizarse intensamente y el espectro de aplicación puede ampliarse a componentes que en particular hasta ahora no podían fabricarse las condiciones marginales del procedimiento conocido del estado de la técnica.

15 Una herramienta de preformado puede en particular presentar una matriz de (embutición) y un punzón de (embutición). Naturalmente pueden emplearse también otras herramientas de preformado para generar una preforma en una pieza de trabajo. Una herramienta de calibración puede presentar en particular al menos una matriz de calibración y un punzón de calibración. La herramienta puede comprender una o varias herramientas de preformado y/o una o varias herramientas de calibración.

20 Según una configuración preferida de la herramienta la al menos una herramienta de calibración presenta varias partes de herramienta, y la herramienta está configurada de tal modo que, durante el calibrado, las partes de herramienta de calibración se liberan de carga parcialmente, de modo que se calibran diferentes zonas del componente preformado con desfase en el tiempo. De este modo puede realizarse ventajosamente una calibración con desfase en el tiempo de diferentes zonas en una herramienta y sin un transporte de componentes adicional. No obstante, como alternativa es también posible, prever únicamente una herramienta de calibración que, por ejemplo mediante un cierre múltiple calibra diferentes zonas del componente preformado. Igualmente como alternativa pueden preverse varias herramientas de calibración. Como alternativa pueden calibrarse también solo una o varias secciones del componente preformado.

25 Según una configuración preferida de la herramienta, la herramienta además presenta medios de seguridad, que están configurados para asegurar durante el calibrado de una zona al menos una parte de las zonas restantes - preferiblemente adyacentes- contra una desviación. Por ello el efecto de calibración puede mejorarse en las zonas que van a calibrarse. Por ejemplo los medios de seguridad están realizados en forma de un pisador o igualmente en forma de una matriz y/o punzón.

30 El objetivo mencionado al principio en el caso de un procedimiento de tipo genérico puede conseguirse generando durante el calibrado una o varias zonas con aumento local de grosor.

35 Por ejemplo la una o las varias zonas con aumento local de grosor se generan en una zona de fondo, una zona de cerco y/o una zona de brida del componente esencialmente con la forma final. Por una zona aumentada en grosor se entiende que el espesor de pared en la zona aumentada en grosor es superior a en la zona circundante. Por ejemplo, el espesor de pared en la zona aumentada en grosor es superior al espesor de pared del componente con la forma final en las zonas aumentada en grosor de manera no dirigida. Mediante las zonas aumentadas en grosor en las zonas deseadas puede conseguirse en particular una rigidez y/o dureza, con ciclo de tiempo neutral y coste neutral, sin tener que recurrir a las medidas costosas descritas al principio.

40 Según una configuración del procedimiento, durante el calibrado se generan una o varias zonas con aumento local de grosor que se extienden a lo largo del componente con la forma final. Por ejemplo, se generan zonas con aumento local de grosor que se extienden esencialmente en forma de banda. Por ello puede alcanzarse una rigidez de esencialmente todo el componente.

45 Según una configuración del procedimiento, el material excedente introducido en el componente preformado está adaptado para generar la una o varias zonas con aumento local de grosor. Se ha demostrado que para el control del efecto de rigidez es necesario únicamente adaptar el material excedente, es decir reservas de material locales con el fin de alcanzar un efecto de rigidez suficiente. Es decir, en particular se introduce más material excedente que anteriormente dado que ahora no se evita un espesamiento sino que se utiliza de forma dirigida positivamente.

50 Según una configuración del procedimiento, la una o las varias zonas con aumento local de grosor se endurecen mediante el calibrado. Las zonas aumentadas en grosor refuerzan el componente es decir, no solo mediante la presencia de material adicional, sino que tiene lugar una dureza adicional (por ejemplo una dureza en frío).

55 Según una configuración del procedimiento, en el componente preformado se introduce más material excedente de lo que es necesario para el calibrado. A diferencia del procedimiento anterior, por consiguiente de manera intencionada

se introduce más material excedente con el fin de provocar la formación de zonas con aumento local de grosor.

5 Según una configuración del procedimiento al comienzo del calibrado el material excedente colapsa en forma ondulada y se endurece hasta el final del calibrado hasta formar una o las varias zonas con aumento local de grosor. Si el material excedente se prevé y el calibrado se lleva a cabo de modo que el material excedente colapsa en forma ondulada, la formación de la una o varias zonas con aumento local de grosor, en particular como zonas en forma de banda, puede alcanzarse de manera sencilla.

10 El objetivo en el caso de una herramienta de acuerdo con la invención puede conseguirse entonces al estar configurada la herramienta para generar durante el calibrado una o varias zonas con aumento local de grosor. En este sentido la herramienta por ejemplo mediante una adaptación geométrica correspondiente de la herramienta de calibración, por ejemplo de un punzón y/o de una matriz de la herramienta de calibración puede estar configurada para genera zonas con aumento local de grosor.

15 Con respecto a varias configuraciones del procedimiento de acuerdo con la invención y de la herramienta de acuerdo con la invención del primer aspecto estas pueden combinarse además con el procedimiento o la herramienta de la configuración mencionada anteriormente y configuraciones respectivas de los mismos y configurarse adicionalmente. De manera correspondiente con respecto a configuraciones adicionales del procedimiento y de la herramienta estas pueden combinarse también con el procedimiento de acuerdo con la invención o la herramienta de acuerdo con la
20 invención y configuraciones respectivas de los mismos.

Además mediante la descripción anterior y siguiente de etapas de procedimiento según formas de realización preferidas del procedimiento también se divulgan medios correspondientes para llevar a cabo las etapas de procedimiento mediante formas de realización preferidas de la herramienta. Igualmente mediante la divulgación de
25 medios para llevar a cabo una etapa de procedimiento debe divulgarse la etapa de procedimiento correspondiente.

Por lo demás, la invención va a explicarse con detalle mediante dos ejemplos de realización en relación con el dibujo. El dibujo muestra en

- 30 figura 1a–c representaciones esquemáticas de la operación de calibración en el marco de un ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención;
- figura 2 una representación esquemática de un componente preformado con material en exceso en el marco de un ejemplo de realización de un procedimiento; y
- 35 figura 3 una representación esquemática de un componente con la forma final después de calibrar el componente preformado de la figura 2.

40 Las figuras 1a–c muestran representaciones esquemáticas de la operación de calibración en el marco de un ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la invención. Para ello la figura 1a muestra una herramienta de calibración 1 de una herramienta para la fabricación de componentes de chapa. La herramienta comprende además una herramienta de preformado (no representada). Con la herramienta de preformado se ha conformado una pieza de trabajo (por ejemplo, un llantón) hasta formar el componente conformado 2, habiéndose introducido al menos por zonas material excedente en el componente preformado 2. El componente 2 es en este caso un componente sin bridas o en forma de U de material de acero.

La herramienta de calibración 1 sirve para calibrar el componente preformado 2 hasta formar un componente con la forma final al menos parcialmente 2' (compárese la figura 1c) empleando el material excedente, recalándose el componente preformado 2 al menos por secciones. La herramienta de calibración 1 comprende un punzón 1a y una
50 matriz 1b.

La herramienta está configurada para calibrar diferentes zonas del componente preformado 2 con desfase en el tiempo. El componente 2 se calibra en este caso en tres zonas diferentes 2a, 2b, 2c con desfase en el tiempo. Las zonas 2a, 2b, 2c son secciones de componente dispuestas en la dirección longitudinal del componente 2. La calibración se realiza en este sentido solo mediante la herramienta 1.
55

Inicialmente la zona 2a se calibra (1a) en una primera operación de prensado. El componente 2 preformado y ya parcialmente calibrada se transporta a continuación en la dirección longitudinal en la herramienta 1, de modo que puede calibrarse la siguiente zona 2b. A continuación, mediante una segunda operación de prensado se calibra (1b) la zona 2b. El componente 2 preformado y ya parcialmente calibrada se transporta a continuación de nuevo en la dirección longitudinal en la herramienta 1, de modo que la última zona 2c puede calibrarse. A continuación mediante una tercera operación de prensado se calibra (1c) la zona 2c.
60

El componente 2 preformado es ahora un componente 2' con la forma final y puede extraerse completamente de la
65 herramienta 1.

ES 2 812 825 T3

Como resultado el componente 2 a pesar de una fuerza de prensado disponible solo de manera limitada ha podido calibrarse completamente y puede facilitarse en particular libre de recortes y suficientemente reforzada.

5 La figura 2 muestra una representación esquemática de un componente preformado 3 con material excedente 4 en el marco de un ejemplo de realización de un procedimiento. El componente 3 es un componente en forma de U con una zona de fondo y zona de cerco. En la zona de fondo del componente preformado 3 se introdujo no solo material excedente 4, sino que este se adaptó también para generar una o varias zonas 5 con aumento local de grosor. Para ello se introduce en el componente preformado 3 más material excedente 4 de lo que es necesario para el calibrado.

10 Si el componente preformado 3 se calibra, al comienzo del calibrado el material excedente 4 colapsa en forma ondulada. Hasta la conclusión del calibrado (punto muerto inferior de la prensa, no representado) el material excedente 4 se endurece hasta formar varias zonas con aumento local de grosor 5.

15 El componente 3' con la forma final se representa en la figura 3. Las zonas con aumento local de grosor 5 generadas durante el calibrado se extienden a lo largo del componente con la forma final 3'.

Los procedimientos representados en las figuras 1 y 2, 3 también pueden combinarse entre sí ventajosamente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de componentes de chapa, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 – preformar una pieza de trabajo hasta formar un componente preformado (2, 3), introduciéndose al menos por zonas material excedente (4) en el componente preformado (2, 3); y
 - calibrar el componente preformado (2, 3) hasta formar un componente con la forma final (2', 3') al menos parcialmente empleando el material excedente (4), recalándose el componente preformado (2, 3) al menos por secciones;
 - 10 **caracterizado por que**
 - se calibran diferentes zonas (2a, 2b, 2c) del componente preformado (2, 3) con desfase en el tiempo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, siendo el componente (2, 3, 2', 3') un componente en forma de semicasco, en particular un componente en forma de U o en forma de omega en sección transversal.
- 15 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el componente (2, 3, 2', 3') es al menos por zonas un componente sin bridas o presenta al menos por zonas una brida.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el componente preformado (2, 3) se calibra al menos por zonas libre de recortes hasta formar el componente con la forma final (2', 3').
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, realizándose, entre el calibrado de diferentes zonas (2a, 2b, 2c) del componente preformado (2, 3) hasta formar el componente esencialmente con la forma final (2', 3'), un transporte de componentes.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, siendo las diferentes zonas (2a, 2b, 2c) calibradas con desfase en el tiempo secciones de componente dispuestas a lo largo del componente preformado (2, 3).
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, asegurándose contra una desviación durante el calibrado de una zona al menos una parte de las zonas restantes.
8. Herramienta para la fabricación de componentes de chapa, en particular para llevar a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:
 - 35 – al menos una herramienta de preformado para preformar una pieza de trabajo hasta formar un componente preformado (2, 3), introduciéndose al menos por zonas material excedente (4) en el componente preformado (2, 3); y
 - al menos una herramienta de calibración (1) para calibrar el componente preformado (2, 3) hasta formar un componente con la forma final (2', 3') al menos parcialmente empleando el material excedente (4), recalándose el componente preformado (2, 3) al menos por secciones;
 - 40 **caracterizada por que**
 - la herramienta está configurada para calibrar diferentes zonas (2a, 2b, 2c) del componente preformado (2, 3) con desfase en el tiempo.
- 45 9. Herramienta según la reivindicación 8, presentando la al menos una herramienta de calibración (1) varias partes de herramienta y estando la herramienta configurada de tal modo que durante el calibrado las partes de herramienta de calibración se liberan de carga parcialmente, de modo que se calibran diferentes zonas del componente preformado (2, 3) con desfase en el tiempo, o solo una o varias secciones del componente preformado.
- 50 10. Herramienta según las reivindicaciones 8 o 9, presentando la herramienta además medios de seguridad que están configurados para asegurar contra una desviación, durante el calibrado de una zona, al menos una parte de las zonas restantes.

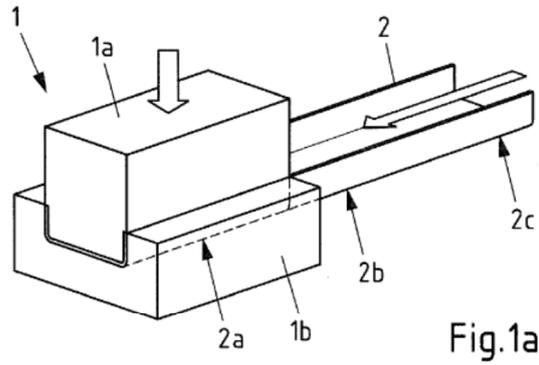


Fig.1a

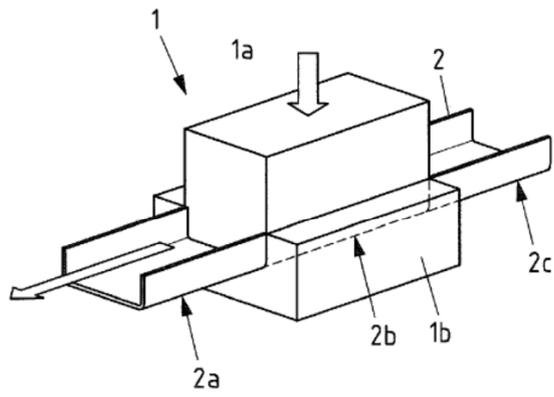


Fig.1b

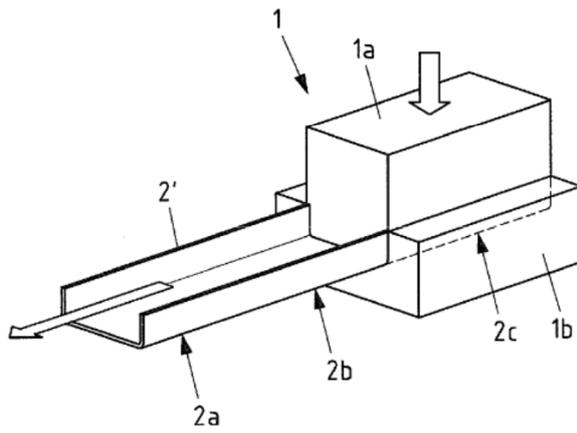


Fig.1c

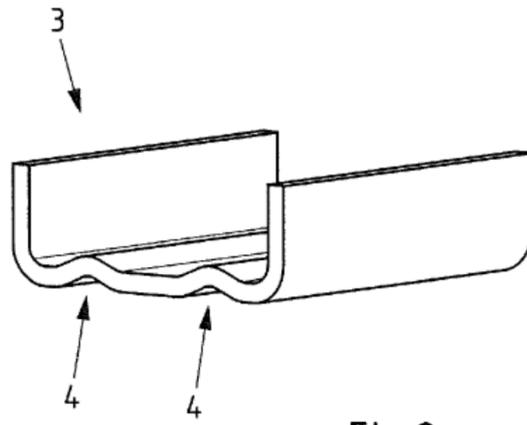


Fig.2

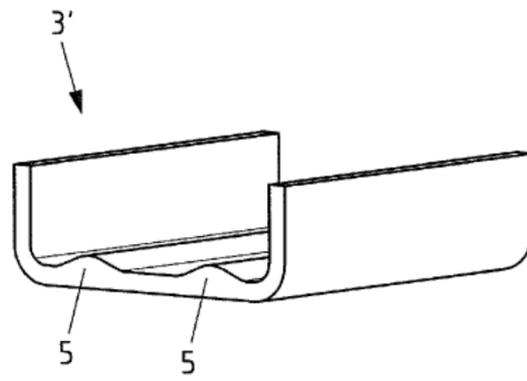


Fig.3