

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 341**

51 Int. Cl.:

**C21D 1/02** (2006.01)

**B21D 22/02** (2006.01)

**B21D 35/00** (2006.01)

**B21D 53/88** (2006.01)

**C21D 1/673** (2006.01)

**C21D 8/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10002910 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2241641**

54 Título: **Procedimiento para la producción de componentes endurecidos en prensa**

30 Prioridad:

**16.04.2009 DE 102009017326**

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

**19.06.2015**

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH  
(100.0%)  
An der Talle 27-31  
33102 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

**POHL, MARTIN;  
WIBBEKE, MICHAEL y  
ROSTEK, WILFRIED**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 538 341 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 para la producción de componentes endurecidos en prensa

5 La invención se refiere a un procedimiento para la producción de componentes endurecidos en prensa, particularmente componentes de carrocería de vehículos de motor, a partir de una pletina de chapa de acero no endurecida conformable en caliente, en el que la pletina se conforma en caliente y se endurece en una herramienta de prensas dando lugar a un perfil de chapa, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Mediante el documento DE 24 52 486 A1, forma parte del estado de la técnica un procedimiento para la producción de un perfil de chapa endurecido a partir de una pletina en un procedimiento de endurecimiento en prensa. En este caso se calienta una pletina consistente en un acero que puede ser endurecido a una temperatura de endurecimiento y se conforma entonces en caliente en una herramienta de prensas y a continuación, se endurece, mientras que el perfil de chapa permanece en la herramienta de prensas. Dado que el perfil de chapa permanece tensado en la herramienta de prensas durante el enfriamiento que se lleva a cabo durante el proceso de endurecimiento, se obtiene un producto con una buena estabilidad dimensional.

15 El conformado en caliente y el endurecimiento en la herramienta de prensas es un modo de trabajar eficaz debido a la combinación del proceso de conformado y de revenido en una herramienta.

20 El documento WO 2008/024042 A1 divulga un procedimiento para la producción de componentes endurecidos en prensa, particularmente componentes de carrocería a partir de una pletina de chapa de acero no endurecida conformable en caliente, donde la pletina se conforma en caliente y se endurece en una herramienta de prensado dando lugar a un perfil de chapa, fabricándose primeramente una pletina, cuya geometría se corresponde esencialmente a la realización del componente terminado, y a continuación, se conforma la pletina en una herramienta de conformado en caliente dando lugar al componente y se endurece en prensa, después de lo cual el componente se provee de un revestimiento de superficie.

25 Forma parte también del estado de la técnica mediante el documento EP 1 195 208 A2 un procedimiento para producir piezas conformadas de chapa reforzadas localmente, en el que una chapa compuesta consistente en una chapa de base y en una chapa de refuerzo más pequeña dispuesta localmente, se conforma en una herramienta de conformado en caliente y se endurece en prensa.

30 Teniendo en cuenta estos antecedentes, el documento WO 2005/018848 A1 también describe este tipo de procedimientos, en los que o bien primeramente se forma mediante un proceso de conformado en frío, particularmente un proceso de estirado, un componente en bruto, que se recorta a continuación por el lado del borde dando lugar a un contorno de borde que se corresponde de manera aproximada al componente a fabricar, o bien el componente en bruto endurecido en prensa se recorta por el lado del borde tras el proceso de conformado y de endurecimiento dando lugar a un contorno de borde que se corresponde con el componente a producir. En un paso posterior los componentes en bruto endurecidos en prensa se revisten con una capa de protección contra la corrosión.

35 Generalmente los componentes de perfil de chapa de acero, particularmente el componente de vehículo de motor, se provén de un revestimiento de superficie para la protección contra la corrosión. En este caso es conocido aplicar el revestimiento de superficie sobre el componente mediante un procedimiento de difusión térmico. Esto también se explica entre otras cosas, en el documento WO 2005/018848 A1. Preferiblemente se aplica como revestimiento de superficie una capa de zinc o de una aleación de zinc.

40 La invención se basa partiendo del estado de la técnica en la tarea de continuar optimizando la forma de proceder durante la producción de componentes endurecidos en prensa.

La solución de esta tarea consiste según la invención, en un procedimiento según las características de la reivindicación 1.

45 Son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 10 perfeccionamientos y configuraciones ventajosos del procedimiento según la invención.

50 Según la invención, se fabrica como punto de partida del componente del vehículo a motor a producir, una pletina con una geometría que se corresponde esencialmente con la realización del componente terminado. La geometría de la pletina confeccionada se corresponde con la realización del componente terminado, teniéndose en cuenta modificaciones geométricas en el componente debido al proceso de conformación. A continuación, esta pletina confeccionada se conforma en una herramienta de conformado en caliente y se endurece en prensa dando lugar al componente, después de lo cual se provee el componente de un revestimiento de superficie. El componente conformado y endurecido en prensa tiene la geometría final tras el proceso de conformado. De esta manera pueden producirse componentes de vehículos de motor de manera optimizada, sin que en el componente producido o en los componentes en bruto tengan que llevarse a cabo operaciones de recorte en el lado del borde.

5 Durante el endurecimiento en prensa el componente se enfría tensado con el fin del endurecimiento en la herramienta de conformado en caliente. Mediante esta medida de enfriamiento activa se reduce la temperatura del componente, concretamente a una temperatura inferior o igual a 300°C, preferiblemente a una temperatura entre 180°C y 300°C, preferiblemente a aproximadamente 200°C. En este rango de temperaturas puede evitarse un alabeo del componente conformado y endurecido en prensa.

10 En el marco de la invención está previsto utilizar el calor residual del componente aun existente del proceso de conformado en caliente y partiendo desde esta temperatura de inicio o temperatura intermedia, llegar al proceso de revestimiento. El componente conformado y endurecido en prensa se lleva entonces al proceso de revestimiento con la temperatura que tiene tras abandonar la herramienta de conformado en caliente y que se encuentra según la invención entre 180°C y 300°C, particularmente en aproximadamente 200°C. Esto conduce a un aumento adicional de la eficiencia del procedimiento y acorta el tiempo para el tratamiento térmico en el marco del proceso del revestimiento de la superficie.

15 El revestimiento de la superficie del componente endurecido en prensa se aplica preferiblemente mediante un proceso de difusión con un tratamiento térmico del componente, en el que el componente se pone en contacto con un polvo metálico. El componente de perfil se somete en este caso durante un periodo de 0,25 h a 3,0 h a un tratamiento térmico a una temperatura entre 350°C y 410°C, configurándose mediante un proceso de difusión entre la chapa de acero y el polvo metálico, capas de aleación de hierro-zinc sólidas con unión de materiales con un grosor de capa de entre 5 µm y 40 µm.

20 De esta manera pueden proveerse los componentes formados tridimensionalmente, particularmente componentes de carrocería como los pilares B, las vigas de impacto de la puerta o los faldones laterales, de un revestimiento con un alto valor cualitativo y duradero, que garantiza por un lado una protección alta contra la corrosión y que por otro lado también puede soldarse. Los componentes de perfil pueden revestirse sin sufrir pérdidas de rigidez desventajosas debido al tratamiento térmico.

25 En este caso se utiliza en primer lugar un polvo metálico con el componente principal zinc u óxido de zinc, que eventualmente contiene aditivos para la mejora de las propiedades químicas y físicas del revestimiento. El revestimiento de superficie producido es uniforme y relativamente dúctil.

30 Antes del revestimiento se someten los componentes de perfil endurecidos en prensa a un tratamiento de la superficie. En este caso se produce una limpieza de los componentes de perfil, de manera que los componentes de perfil quedan metálicamente pulidos. Esto puede producirse por ejemplo, mediante un proceso de decapado. Se prefiere una limpieza en seco, particularmente mediante chorro de arena.

El grosor del revestimiento depende de manera decisiva de la temperatura y del tiempo de tratamiento. En el marco de la invención el tratamiento térmico se produce –como ya se ha mencionado– a una temperatura de entre 350°C y 410°C, particularmente en un rango de temperaturas de 370°C a 400°C, preferiblemente a aproximadamente 380°C.

35 El tratamiento térmico se divide en una fase de calentamiento hasta alcanzar la temperatura de tratamiento y en una fase de mantenimiento, en la que se mantiene la temperatura de tratamiento durante un determinado periodo. Preferiblemente la fase de calentamiento se extiende durante un periodo que es menor o igual a 0,25 h. En determinados casos es concebible que el tratamiento térmico se finalice tras la fase de calentamiento. Básicamente puede partirse por lo tanto, de una fase de mantenimiento que se extiende durante un periodo de 0 h a 2 h. La temperatura de mantenimiento se encuentra en el rango de temperaturas indicado por encima de 350°C.

40 Tras la finalización del proceso de revestimiento o del tratamiento térmico se enfrían de manera uniforme los componentes de perfil revestidos. Para la optimización, el proceso de enfriamiento debería ser de menos de 1 h.

45 El enfriamiento puede producirse básicamente al aire. Preferiblemente un enfriamiento se produce de manera activa mediante una sollicitación de los componentes de perfil revestidos con un medio de enfriamiento. En el marco de la invención se considera como particularmente conveniente un enfriamiento activo mediante sollicitación de los componentes de perfil revestidos con un medio de enfriamiento, en el que los componentes revestidos se enfrían tras el tratamiento térmico hasta una temperatura de  $\leq 300^\circ\text{C}$ , preferiblemente a una temperatura entre 180°C y 300°C, particularmente aproximadamente a 200°C. El objetivo de esta medida de enfriamiento activa es evitar una formación de una capa de óxido en la superficie de los componentes revestidos. Como medio de enfriamiento se utiliza preferiblemente gas de protección o inerte. El enfriamiento se produce particularmente en una atmósfera de gas inerte, es decir, en el espacio de tratamiento, en el que se ponen en contacto los componentes con el polvo metálico y en el que se produce el revestimiento de la superficie.

55 Según la invención, la totalidad del recorte del contorno del lado del borde en la pletina de partida se produce antes del endurecimiento en prensa. Tras el conformado y/o el endurecimiento en prensa no se lleva a cabo ningún recorte de contorno del lado del borde. Es posible no obstante, que la pletina se agujeree antes del conformado o también después del conformado.

En el marco de la invención es posible además, llevar a cabo el procedimiento o el endurecimiento en prensa de tal manera, que en el componente conformado y endurecido en prensa se forman zonas con diferentes durezas. Esto

puede llevarse a cabo mediante un control de la temperatura del endurecimiento en prensa adecuado, por ejemplo, en una herramienta de conformado en caliente, en la que se proporcionan zonas con diferentes gradientes de enfriamiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la producción de componentes endurecidos en prensa, particularmente componentes de carrocería de vehículos de motor, a partir de una pletina de chapa de acero no endurecida conformable en caliente, en el que la pletina se conforma en caliente y se endurece en una herramienta de prensas dando lugar a un perfil de chapa, fabricándose primeramente una pletina, cuya geometría se corresponde esencialmente a la realización del componente terminado y a continuación, se conforma la pletina en una herramienta de conformado en caliente dando lugar al componente y se endurece en prensa, después de lo cual el componente se provee de un revestimiento de superficie, caracterizado por que el componente se enfría durante el endurecimiento en prensa a una temperatura inferior o igual a ( $\leq$ ) 300°C, preferiblemente a una temperatura entre 180°C y 300°C, particularmente aproximadamente a 200°C, y el componente conformado en caliente y endurecido en prensa se traslada entonces con la temperatura, que tiene tras abandonar la herramienta de conformado en caliente, y que se encuentra entre 180°C y 300°C, en particular a aproximadamente 200°C, al proceso de revestimiento.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el revestimiento de la superficie se aplica mediante un proceso de difusión con un tratamiento térmico del componente, en el que el componente se pone en contacto con un polvo metálico.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el proceso de difusión se lleva a cabo a una temperatura entre 350°C y 410°C.
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el tratamiento térmico se lleva a cabo durante un periodo de 0,25 h a 3,0 h.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el componente revestido se enfría tras el tratamiento térmico.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el enfriamiento del componente se produce en una atmósfera de gas inerte.
7. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que el componente revestido se enfría tras el tratamiento térmico hasta una temperatura inferior o igual a ( $\leq$ ) 300°C, preferiblemente a una temperatura entre 180°C y 300°C, en particular hasta aproximadamente 200°C
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la pletina se agujerea antes del conformado.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la pletina se agujerea después del conformado.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el endurecimiento en prensa se lleva a cabo de tal manera, que en el componente se forman zonas con diferentes durezas.