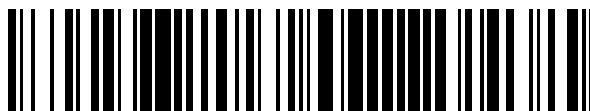


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 807**

51 Int. Cl.:

B21D 19/08 (2006.01)

B21D 22/02 (2006.01)

B21D 37/16 (2006.01)

C21D 1/673 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2015 PCT/EP2015/064542**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016 WO16005210**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2015 E 15735879 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3166737**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un componente endurecido por prensado**

30 Prioridad:

11.07.2014 DE 102014109773

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

22.05.2018

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (50.0%)

Kaiser-Wilhelm-Strasse 100

47166 Duisburg, DE y

THYSSENKRUPP AG (50.0%)

72 Inventor/es:

SMUKALA, VOLKER y

SÜNKEL, RALF

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 668 807 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 la fabricación de un componente endurecido por prensado

Estado de la técnica

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de un componente endurecido por prensado con un collar según las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 7. Un procedimiento de este tipo y un dispositivo de este tipo se describen por ejemplo en el documento DE-C-10149220. Por sus altos coeficientes de resistencia, los componentes conformados en caliente o endurecidos por prensado se emplean como componentes relevantes para la seguridad, entre otras, en la construcción de vehículos. Los pasos o collares de componentes en los que se reciben otros elementos de componentes, especialmente piezas de chasis, pueden estar expuestos a sollicitaciones por vibraciones permanentes. En el caso de pasos con un alto grado de dureza aumenta la probabilidad de que por sollicitaciones permanentes de este tipo se produzca un desgaste de material prematuro de los componentes en la zona de los pasos o collares, ya que con altos grados de dureza de material es muy baja la ductilidad y las crestas de tensión no pueden ser absorbidas por deformaciones elásticas. En componentes que en la zona de los pasos o collares presentan un grado de dureza de material igual de alto que en otras zonas del componente existe por tanto un mayor peligro de rotura. Dado que en el estado de la técnica, por ejemplo, los pasos de este tipo con un collar sirven de puntos de intersección de unión entre diferentes piezas del vehículo, la seguridad del vehículo por el riesgo existente de que las piezas del vehículo se suelten unas de otras o fallen de repente es muy elevada.

20 Por el estado de la técnica se conocen procedimientos de endurecimiento por prensado para producir perfiles de chapa endurecidas con un paso con un collar saliente, mediante la introducción de un punzón refrigerado en una zona del componente, aspirándose a una dureza de material homogéneamente alta en el componente completo (documento DE 101 49 220 C1).

Exposición de la invención

25 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la fabricación de un componente endurecido por prensado con un paso con un collar saliente, por lo que el paso con el collar saliente obtiene una mayor resistencia contra una sollicitación permanente por vibraciones y/o crestas de tensión.

30 El objetivo de la presente invención se consigue mediante un procedimiento para la fabricación de un componente endurecido por prensado que comprende un paso con un collar realizado en la periferia del paso, que se caracteriza porque antes del o durante el endurecimiento por prensado del componente se introduce en el paso un punzón temperado, temperándose el punzón temperado de tal forma que la temperatura en la zona del collar se mantiene por encima de la temperatura de comienzo de formación de martensita del material de acero empleado.

35 Frente al estado de la técnica, el procedimiento según la invención para la fabricación de un componente endurecido por prensado ofrece la ventaja de que, en primer lugar, se impide la transformación de la estructura en martensita en la zona del paso o del collar durante el endurecimiento por prensado. Mientras con el creciente prensado de superficie por la herramienta de prensado aumenta la dureza en el material restante a causa del comienzo de la transformación de fase en martensita, en la zona del paso o del collar se impide una formación de martensita. En su lugar, en la zona del paso o del collar se produce la formación de una estructura mixta blanda. Por la temperación del punzón que entra en el paso se impide en gran medida un enfriamiento brusco, de manera que con una menor resistencia de material se ajusta una mayor ductilidad con respecto a la zona restante. En la zona del paso o del collar, el material obtiene un mayor potencial de alargamiento de rotura. La energía de vibración o energía de tensión recibida en el paso o collar puede transformarse en parte en una energía de deformación elástica, de manera que disminuye el peligro de rotura en los puntos de intersección de unión de varios componentes. Mejora el comportamiento que los componentes presentan en la zona de los pasos o del collar durante sollicitaciones por vibraciones permanentes bajo presión y contacto. Al mismo tiempo se reduce la probabilidad de la aparición de una rotura de canto durante la embutición del collar. Además, mejoran las propiedades de soldadura de los collares que posiblemente sirven de puntos de intersección de unión.

45 Formas de realización y variantes ventajosas de la invención figuran en las reivindicaciones subordinadas, así como en la descripción haciendo referencia a los dibujos.

50 En otra forma de realización está previsto que el punzón temperado, introducido durante el endurecimiento por prensado del componente, permanece dentro del paso durante el proceso completo del endurecimiento por prensado.

55 De este modo, se consigue de manera ventajosa que durante el proceso de fabricación completo se regula la temperatura del punzón de tal forma que no se pasa debajo de una temperatura de comienzo para la transformación en martensita en la zona del paso o del collar, aunque en la zona restante siga disminuyendo la temperatura. Además, manteniendo constante la temperatura por encima de una temperatura determinada se influye positivamente en el proceso de la formación de collar, ya que disminuye la susceptibilidad a la rotura de collar. De manera ventajosa, es posible una embutición de collar mediante el paso del punzón por el componente que ha de

5 ser prensado, sin que el collar se rompa durante el procedimiento de embutición de material. El componente que ha de ser endurecido por prensado se puede fabricar tanto en un proceso de una sola etapa como en un proceso de dos o múltiples etapas, precedido al menos por una conformación especialmente del paso en estado frío. Según la composición del acero, la temperatura del punzón puede ser por ejemplo de al menos 400 °C, especialmente de al menos 450 °C y no sobrepasa la temperatura Ac1 o preferentemente no es superior a 700 °C.

En otra forma de realización, la parte restante del componente se enfría de forma activa durante el endurecimiento por prensado.

10 Las velocidades de enfriamiento más altas con un prensado de superficie especialmente creciente en la parte restante del componente que ha de ser endurecido hacen de manera ventajosa que aumente la dureza del material dentro del material a causa de la transformación en martensita dentro de la estructura del material. En la parte en la que el componente que ha de ser endurecido no está expuesto a las sollicitaciones por vibraciones permanentes de componentes adyacentes, el componente puede endurecerse al máximo. Preferentemente, una zona que circunda el paso tampoco se endurece totalmente, por lo que se puede ajustar una transición constante y por ejemplo no brusca entre la zona totalmente endurecida y la zona con una menor resistencia. La zona circunferencial mide especialmente como máximo 2 veces, preferentemente como máximo 1,5 veces el diámetro del paso.

15 Según otra forma de realización está previsto que una herramienta superior de la herramienta de endurecimiento por prensado está realizada para recibir el punzón temperado de forma extraíble y por unión geométrica en una primera escotadura.

20 Mediante el empotramiento por unión geométrica del punzón extraíble de la primera escotadura en dirección hacia el material que ha de ser endurecido queda garantizada una alta estabilidad en el guiado de movimiento del punzón, de manera que la embutición del collar puede producirse bajo condiciones estables y calibrables. En la posición extraída del punzón temperado se consigue además que una transformación en martensita se impide sólo en la zona del paso o del collar, pero no en la parte restante del componente. De esta manera, la reducción local de la dureza de material puede realizarse de manera muy selectiva. Alternativamente al punzón extraíble, el punzón y la herramienta superior pueden estar realizados como una unidad, por lo que la estructura puede realizarse de forma más sencilla y se pueden ahorrar al menos los dispositivos de accionamiento para el punzón.

25 En otra forma de realización, una herramienta inferior de la herramienta de endurecimiento por prensado está realizada para recibir el punzón temperado en una posición extraída y el collar en una segunda escotadura por unión geométrica, estando la segunda escotadura opuesta a la primera escotadura presentando un mayor radio o diámetro que la primera escotadura.

30 De este modo, se aumenta de manera ventajosa notablemente la precisión de dirección del movimiento del punzón temperado y se hace posible la embutición del collar en dirección hacia la herramienta inferior, ya que al material desviado del plano del material que ha de ser endurecido se pone a disposición un espacio para desviarse durante el prensado.

35 En otra forma de realización está previsto que la geometría del punzón temperado determina la geometría del paso y que un ancho de carrera de la extracción del punzón temperado determina una altura del collar.

40 Mediante la elección de las dimensiones del punzón temperado y el pasaje del punzón temperado por el paso con un ancho de carrera determinado se puede determinar de manera ventajosa la forma de pronunciación de un collar de un componente que ha de ser endurecido. Es posible sin problemas una adaptación a condiciones espaciales o estático-dinámicas predeterminadas.

45 La presente invención comprende además un dispositivo para la fabricación de un componente endurecido por prensado que comprende un paso con un collar realizado en la periferia del paso, usándose para la fabricación del componente endurecido por prensado una herramienta de endurecimiento por prensado, y que se caracteriza porque el dispositivo presenta además un punzón temperado realizado para introducirse en el paso antes del o durante el endurecimiento por prensado del componente y temperarse durante ello de tal forma que la temperatura en la zona del collar se mantiene por encima de la temperatura de comienzo de formación de martensita del material de acero empleado.

50 Más detalles, características y ventajas de la invención resultan del dibujo así como de la siguiente descripción de formas de realización preferibles con la ayuda del dibujo. El dibujo ilustra sólo ejemplos de formas de realización de la invención que no limitan la idea esencial de la invención.

Breve descripción de la figura

La figura 1 muestra un esquema de un dispositivo para el endurecimiento por prensado de un componente

Formas de realización de la invención

En la **figura 1** está representado esquemáticamente un dispositivo 100 para la conformación en caliente, especialmente para el endurecimiento por prensado, de un componente 106. El dispositivo se compone de una herramienta superior 102 y una herramienta inferior 104, entre las que el componente 106 que ha de ser conformado se dispone durante el proceso de la conformación en caliente, especialmente durante el endurecimiento por prensado. El componente 106 que ha de ser conformado puede insertarse en el dispositivo 100 como recorte de chapa plano perforado, en estado caliente (conformación en caliente en una sola etapa) o como semiproducto preconformado ya en frío (conformación en caliente en dos etapas) en estado caliente.

En la herramienta superior 102 está empotrado un punzón 108 en una primera escotadura 116. El punzón 108 presenta medios 110 para temperar el punzón 106. La herramienta inferior 104 presenta una segunda escotadura 118 para la recepción del punzón 108 así como de un collar 112 embutido del componente 106. Para ello es necesario que la segunda escotadura 118 presente un mayor radio o diámetro que la primera escotadura 116.

Otros requisitos para la embutición del collar es una primera escotadura 116 en el componente 106, por la que se hace pasar el punzón 108 temperado antes del o durante el proceso de conformación en caliente. El paso 114 puede realizarse antes de la conformación en caliente en la platina a conformar fría del componente 106 o mediante un paso en caliente directamente antes de la embutición del collar dentro de la herramienta de conformación en caliente 100.

La geometría del paso 114 y del collar 112 del componente 106 se embuten y/o se calibran en un paso de conformación en el componente 106 caliente que ha de ser endurecido por prensado, por medio del punzón 108 temperado que se extrae. Alternativamente, la herramienta superior y el punzón están realizados como una unidad. En la parte del componente 106 en la que se debe alcanzar la dureza máxima del material por transformación en martensita, la herramienta de prensado 100 se refrigera de manera clásica, por ejemplo mediante refrigeración activa o por la masa de la herramienta.

El procedimiento según la invención para la fabricación de collares resistentes a la rotura de un componente endurecido por prensado se caracteriza porque el punzón 108 introducido en el componente antes del o durante el proceso de conformación en caliente se tempera durante el proceso de conformación completo de tal manera que no se produce una formación de martensita en la zona del collar, de manera que aquí se forma localmente una estructura mixta blanda con un alargamiento de rotura y una ductilidad elevadas, mientras la zona restante del componente 106 se endurece al máximo mediante altas velocidades de enfriamiento. El punzón 108 que embute el collar permanece dentro del paso 114 durante el proceso de endurecimiento completo y se tempera de forma activa mediante los medios 110 para la temperación. Mediante una temperación adaptada constantemente del punzón 108, la temperatura dentro del componente 106 en la zona local del collar 112 permanece siempre por encima de la temperatura de comienzo de formación de martensita, de manera que localmente se consiguen una zona con una ductilidad y un alargamiento de rotura elevados y una embutición de collar sin roturas de canto. Preferentemente, una zona 124 que circunda el paso 114 no se endurece totalmente para crear una transición constante entre la zona totalmente endurecida y la zona de menor resistencia. La zona 124 circundante mide especialmente como máximo 2 veces, preferentemente como máximo 1,5 veces el diámetro D del paso. Dicha zona 124 se puede ajustar mediante los medios 120, 122 integrados en las herramientas superior e inferior 102, 104. Los medios 120, 122 puede estar temperados o ser de un material con una mala termoconductividad, por ejemplo de cerámica. Preferentemente, al menos el medio 120 comprende un aislamiento para la separación térmica entre el punzón 108 temperado y la herramienta superior 102 refrigerada preferentemente de manera activa.

Los fenómenos de desgaste de material causados por sollicitaciones por vibraciones permanentes de otros componentes acoplados o por crestas de tensión provocadas durante el ensamblaje de diferentes componentes, se pueden contrarrestar de manera efectiva mediante la dureza de material localmente diferenciada. Se consigue alargar de manera significativa la duración útil de componentes unidos y aumentar considerablemente la seguridad por ejemplo de un chasis de vehículo de múltiples componentes.

Lista de signos de referencia

- 100 Dispositivo para la conformación en caliente, especialmente para el endurecimiento por prensado
- 102 Herramienta superior
- 50 104 Herramienta inferior
- 106 Componente
- 108 Punzón
- 110 Medios para la temperación
- 112 Collar
- 55 114 Paso
- 116 Primera escotadura
- 118 Segunda escotadura
- 120 Medio
- 122 Medio

124 Zona circundante
D Diámetro

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un componente endurecido por prensado (106) que presenta un paso (114) con un collar (112) realizado en la periferia del paso (114), caracterizado porque antes o durante el endurecimiento por prensado del componente (106) se introduce en el paso (114) un punzón (108) temperado, temperándose el punzón (108) temperado de tal forma que la temperatura en la zona del collar (112) se mantiene por encima de la temperatura de comienzo de formación de martensita del material de acero empleado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el punzón (108) temperado, introducido durante el endurecimiento por prensado del componente (106), permanece dentro del paso (114) durante el proceso completo del endurecimiento por prensado.
- 10 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la parte restante del componente (106) se enfría de forma activa durante el endurecimiento por prensado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una herramienta superior (102) de la herramienta de endurecimiento por prensado está realizada para recibir el punzón (108) temperado de forma extraíble y por unión geométrica en una primera escotadura.
- 15 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una herramienta inferior (104) de la herramienta de endurecimiento por prensado está realizada para recibir el punzón (108) temperado en una posición extraída y el collar (112) en una segunda escotadura por unión geométrica, estando la segunda escotadura (118) opuesta a la primera escotadura y presentando un radio o un diámetro mayores que la primera escotadura (116).
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la geometría del punzón (108) temperado determina la geometría del paso (114) y un ancho de carrera de la extracción del punzón (108) temperado determina una altura del collar (112).
- 25 7. Dispositivo (100) para la fabricación de un componente endurecido por prensado (106) que comprende un paso (114) con un collar (112) realizado en la periferia del paso (114), usándose para la fabricación del componente endurecido por prensado (106) una herramienta de endurecimiento por prensado, caracterizado porque el dispositivo (100) presenta además un punzón (108) temperado realizado para introducirse en el paso (114) antes o durante el endurecimiento por prensado del componente (106) y temperarse con ello de tal forma que la temperatura en la zona del collar (112) se mantiene por encima de la temperatura de comienzo de formación de martensita del material de acero empleado.
- 30 8. Dispositivo (100) según la reivindicación 7, en el que la herramienta de endurecimiento por prensado comprende una herramienta superior (102) y una herramienta inferior (104), estando empotrada en la herramienta superior (102) el punzón (108) de manera extraíble y por unión geométrica en una primera escotadura, presentando la herramienta inferior (104) una segunda escotadura (118) para la recepción por unión geométrica del punzón (108) en una posición extraída, presentando el punzón (108) medios para la temperación (110).

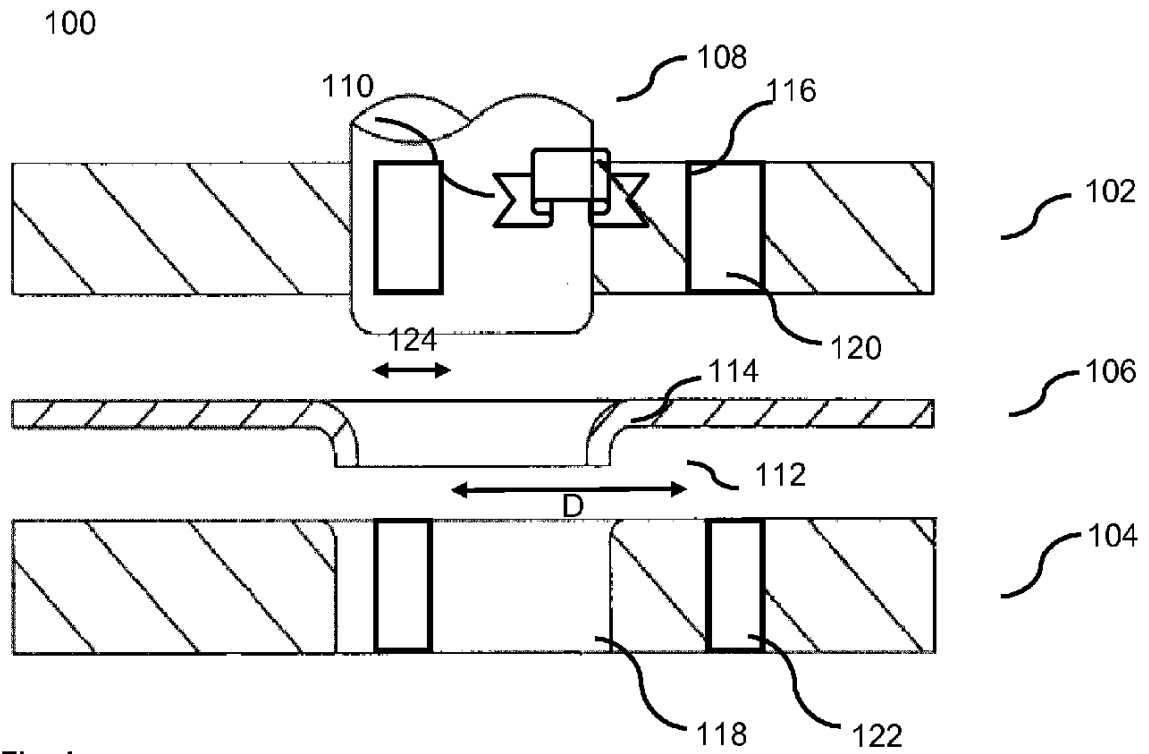


Fig. 1