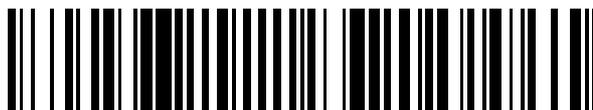


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 692**

51 Int. Cl.:

C21D 1/40 (2006.01)
C21D 1/42 (2006.01)
C21D 8/04 (2006.01)
C21D 9/62 (2006.01)
C21D 9/48 (2006.01)
C21D 9/60 (2006.01)
C21D 9/46 (2006.01)
C21D 9/52 (2006.01)
C21D 9/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2009 E 09008951 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2169084**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un componente conformado por laminado en frío con zonas de diferente resistencia**

30 Prioridad:

25.09.2008 DE 102008049178

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2013

73 Titular/es:

**BILSTEIN GMBH & CO. KG (100.0%)
KALTWALZWERK IM WEINHOF
58119 HAGEN, DE**

72 Inventor/es:

KRECH, DIETER

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 402 692 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 fabricación de un componente conformado por laminado en frío con zonas de diferente resistencia

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación por laminado en frío de un componente conformado con zonas de diferente resistencia según el preámbulo de la reivindicación 1.

Debido al continuo aumento del coste de la energía en los últimos años, existe un gran interés por reducir el peso total, en particular de un automóvil en su totalidad. La carrocería representa aquí, de entre los grupos constructivos de un vehículo, el principal punto de partida para reducir el peso, con aproximadamente un 25% del peso total, manteniendo al mismo tiempo la rigidez y resistencia operativa así como el comportamiento frente a accidentes y el confort acústico.

10 Por otro lado, en los últimos 20 años, la continua aparición de nuevos requisitos legales para aumentar la seguridad y el deseo de un mayor confort han conducido a un aumento continuo del peso del vehículo en comparación con los modelos anteriores.

15 Para conciliar las dos tendencias opuestas, en la fabricación del automóvil se emplean aceros de alta calidad y máxima resistencia y grupos constructivos pre-ensamblados - los llamados "Tailored Blanks" (componentes prefabricados a medida) - con los que se consigue la resistencia necesaria, especialmente en aquellas zonas de un componente de altas prestaciones, ya que en estas zonas se aumenta localmente el espesor del material soldando chapas cortadas a medida.

20 De la DE 1 160 815 B se conoce un método para perfilar, mediante rebordeado, bandas laminadas en frío o enriquecidas con acero o metal no férrico después de un tratamiento térmico limitado localmente a las zonas de flexión y enfriamiento posterior.

25 La EP 0 575 411 B1 describe una línea de producción en continuo para la fabricación de productos perfilados delgados de chapa metálica parcialmente templados a partir de una banda metálica enrollada, donde se lamina previamente la tira metálica para dotarla de un perfil. La banda de metal perfilada se calienta, además, con ayuda de una unidad de calentamiento, que comprende una bobina térmica eléctrica discontinua cuya forma se adapta a la sección transversal del perfil obtenido en el cilindro de laminado, y a continuación se enfría en una unidad de enfriamiento rápido.

Por otro lado se conoce de la DE 198 26290 B4 donde, durante la producción de componentes en sándwich con dos o más capas, se recubren las chapas a unir con un adhesivo antes de conformar el conjunto, adhesivo que, durante el proceso de conformado, permite el deslizamiento de las chapas superpuestas. Las chapas mencionadas se denominan en el campo técnico "bonded blanks" (componentes prefabricados estratificados).

30 El ajuste del espesor del material mencionado mediante "tailored blanks" o "bonded blanks" conduce a una reducción de la totalidad del peso del componente y, por tanto, del peso de la carrocería del vehículo, con la misma resistencia y un mejor comportamiento de choque, puesto que, dicho de modo simplificado, el espesor del material puede reducirse en las zonas de menor impacto.

35 Así, por ejemplo, para los pilares B de los turismos, que permiten conectar la parte del techo y de la base de la carrocería, existe el requisito de que las intrusiones permitidas por éstos sean sólo mínimas en caso de una vuelta de campana con el fin de proteger lo suficiente a los pasajeros del vehículo de posibles lesiones.

40 Aquí es una ventaja, en relación al peso total y al comportamiento durante un choque del vehículo, si en el tercio inferior del pilar B se utiliza acero, por ejemplo un acero de embutición profunda microaleado, con una resistencia del orden de por ejemplo 500 MPa y un alargamiento pre-rotura de aproximadamente un 15%, mientras que en el tercio superior se utiliza preferentemente un acero templado en prensa de por ejemplo 1.500 MPa. Con esta configuración descrita para los pilares B con aceros de diferente resistencia, en caso de volcar, se asegura que el material del pilar B sólo se deforma mínimamente en la zona superior de la carrocería, existiendo un espacio suficiente de supervivencia en la parte superior para los pasajeros. Por otro lado se garantiza una dispersión de la energía suficiente debido a la reducida resistencia y la alta elasticidad correspondiente en caso de choque lateral, lo que reduce de forma ventajosa la transmisión de las fuerzas a los pasajeros y, con ello, el riesgo de lesiones.

45 Debido a que se puede reducir el espesor de chapa, por ejemplo a únicamente 1,55 mm para el acero templado por prensa en la zona superior del componente, debido a su mayor resistencia, en un factor 3, resulta un peso total reducido para el pilar B en comparación con un componente conformado fabricado durante todo el proceso con el acero de la zona inferior conformado en frío.

50 Sin embargo, la fabricación de los componentes conformados arriba descritos utilizando "tailored blanks" o también "bonded blanks" resulta comparativamente costosa, ya que se requieren pasos adicionales de proceso que encarecen los costes de fabricación y que, en caso de pegar las chapas, a veces sólo se pueden realizar después de soldar el componente base a la carrocería en bruto. Otra desventaja es el aumento del espesor del material a las chapas de refuerzo utilizadas, siendo necesario aumentar el espacio necesario para los componentes, con lo que se reduce, correspondientemente, el espacio disponible en el interior de la carrocería.

55

Así, el objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento con el que se puedan fabricar por laminado en frío componentes conformados con zonas de diferente resistencia de forma sencilla desde el punto de vista productivo técnico y con un menor coste.

Este objeto se alcanza según la invención de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

5 Las reivindicaciones dependientes 2-6 describen otras características de la invención.

De acuerdo con el procedimiento de la invención, se obtiene un componente conformado, por ejemplo el pilar B arriba descrito para un turismo, dando la forma deseada al componente mediante un proceso mecánico de conformación, por ejemplo de conformado por presión, de embutición profunda o de estirado sobre molde, de una banda laminada en frío con un espesor y una resistencia esencialmente homogéneas, donde la banda se fabrica de forma conocida mediante una o más laminaciones en frío, recristalización y enfriamiento de una banda de acero.

10 Para obtener zonas de diferentes resistencias en el componente conformado, después de tal conformado se aplica localmente energía térmica, mediante un sistema de alimentación de energía, a la banda laminada en frío después de enfriamiento y antes del proceso mecánico de conformación en una primera zona correspondiente a una zona de menor resistencia del componente conformado final.

15 Debido al calentamiento local de la banda laminada en frío en la primera zona, aquí se modifica la estructura material de la banda laminada en frío - de forma similar al recocido de recristalización - de forma que se eliminan, al menos en parte, los endurecimientos por deformación del material durante el proceso de laminación en frío. Esto a su vez conduce a que la resistencia se reduce correspondientemente, aumentando localmente en correspondencia la deformabilidad, es decir la capacidad de fluencia y de alargamiento del material, con lo que se pueden conformar estas zonas durante el subsiguiente proceso mecánico de conformado, en comparación con las demás zonas, de manera ventajosa, más fácilmente y con un mayor grado de conformado.

20 Dicho en otras palabras, la forma de realización arriba descrita del procedimiento según la invención tiene la ventaja de que los componentes conformados se pueden fabricar por laminado en frío con un espesor de material esencialmente constante, donde, en el proceso mecánico de conformado, en las zonas críticas del componente donde se requiere por ejemplo un grado de conformado muy alto se puede reducir localmente de forma muy precisa la resistencia del material de la banda laminada en frío, por lo demás altamente resistente, y, con ello, aumentar el límite de fluencia/alargamiento. Así, ventajosamente se pueden fabricar también componentes que, debido a la gran resistencia básica del material de la banda laminada en frío endurecida por deformación, sólo permitirían en otro caso un conformado mecánico muy limitado y por ello no podrían transformarse en la forma espacial deseada para el componente final.

25 Otra ventaja del procedimiento según la invención es que se pueden integrar en la banda laminada en frío de modo continuo, ya durante su producción, unas primeras zonas de menor resistencia con un coste comparativamente bajo y que la banda laminada en frío se puede enrollar de nuevo a continuación formando un carrete. Estos carretes pueden transportarse, entonces, cómodamente de forma conocida en un camión hasta las correspondientes empresas de procesamiento posterior, donde la banda laminada en frío se puede desenrollar de nuevo desde el carrete y alimentar, por ejemplo, de modo continuo, a una prensa que realiza el proceso mecánico de conformado.

30 Preferentemente el sistema de alimentación eléctrica comprende bobinas electromagnéticas dispuestas cerca de la superficie en al menos un lado de la banda laminada en frío y que calientan la primera zona de la banda laminada en frío enfriada de forma inductiva o conductiva. Utilizando bobinas resulta la ventaja de que el grado de calentamiento y también el tiempo de espera pueden modificarse con sistemas de control conocidos de forma comparativamente barata, sencillamente variando la magnitud de la corriente alimentada a las bobinas y también la duración de la alimentación eléctrica.

35 Aquí, una ventaja es la disposición de múltiples bobinas en un conjunto ordenado que se extiende en dirección transversal al menos a lo largo de una parte del ancho de la banda laminada en frío. Para calentar localmente la banda laminada en frío enfriada en la primera zona de forma inductiva o conductiva se conectan las bobinas a una fuente eléctrica durante un tiempo predeterminado, en cada caso individualmente, según la forma de la primera zona. La disposición de múltiples bobinas en un conjunto ordenado ofrece la ventaja de que se pueden calentar diferentes zonas del material de la banda laminada en frío de forma comparativamente sencilla y con diferentes temperaturas, y que, además, se puede modificar ligeramente el contorno de la primera zona a calentar, existiendo la posibilidad de realizar, con uno y el mismo conjunto de bobinas según la dirección de transporte de la banda laminada en frío, primeras zonas con diferentes formas y una resistencia reducida para los diferentes componentes finales.

40 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, la alimentación eléctrica puede comprender un quemador, por ejemplo un quemador de gas, que preferentemente tiene múltiples boquillas dispuestas cerca de la superficie de la banda laminada en frío enfriada, boquillas que preferentemente también se disponen según un conjunto ordenado, con varias filas de boquillas en la dirección transversal de la banda laminada en frío, y que se conectan de la misma forma que las bobinas antes mencionadas, individualmente, durante un tiempo predeterminado, para calentar localmente la primera zona de la banda laminada en frío después de su enfriamiento.

De acuerdo con otra forma de realización del procedimiento según la invención, se calienta de nuevo la banda laminada en frío después del enfriamiento en un horno, o bien en su totalidad o bien, preferentemente, sólo en una zona parcial seleccionada, lo que se puede llevar a cabo, por ejemplo, en un horno conocido de paso continuo o con bobinas de inducción, hasta alcanzar un rango de temperaturas de recristalización de aproximadamente 700°C. A continuación, la banda laminada en frío caliente desenrollada del carrete, se somete localmente a un medio de enfriamiento en una segunda zona a partir de un sistema de alimentación de energía que comprende, en este caso, un dispositivo refrigerador, con el fin de aumentar localmente la resistencia en esta segunda zona. Después se realiza de nuevo el proceso mecánico de conformado, con el que se transforma la banda laminada en frío esencialmente plana, con las segundas zonas de mayor resistencia, mediante separación y conformado mecánico de forma conocida, obteniéndose el componente conformado definitivo.

En esta forma de realización del procedimiento según la invención se obtiene, de modo análogo a la primera forma de realización, una banda laminada en frío que se puede transportar muy cómodamente, después de enrollarla en un carrete, hasta la empresa correspondiente de conformado, donde se puede realizar entonces de forma continua el correspondiente proceso mecánico de conformado, obteniendo a partir de la banda laminada en frío múltiples componentes conformados que tienen esencialmente un espesor de material constante, pero que, sin embargo, presentan en las segundas zonas una mayor resistencia en comparación con el resto del material. El espesor de la banda laminada en frío es aquí inferior a 1,8 mm, preferentemente de entre 1,2 y 1,5 mm, por lo que, en la práctica, para las zonas correspondientes se consigue una alta capacidad de calentamiento parcial hasta la temperatura deseada a lo largo del espesor total transversal de la banda laminada en frío.

El sistema de refrigeración comprende, de acuerdo con otra forma de realización del procedimiento según la invención, un conjunto de boquillas que aplican localmente un gas refrigerante, en particular aire refrigerado, y/o un líquido refrigerante, particularmente agua o aceite, a la banda laminada en frío en la segunda zona. Las boquillas pueden estar dispuestas aquí también en un conjunto ordenado, de lo que resultan las ventajas mencionadas en relación a la forma de realización arriba descrita de un conjunto ordenado de bobinas electromagnéticas.

En la forma de realización antes descrita de la invención, la banda laminada en frío preferencia se desenrolla de un carrete y se desplaza, en particular, a velocidad constante. El sistema de alimentación de energía de la invención, es decir la fuente térmica descrita en la primera forma de realización o el sistema de refrigeración descrito en la realización alternativa en último lugar, está dispuesto de modo estacionario en relación a la banda laminada en frío y aplica sobre ésta la energía térmica, esto es calor o un medio refrigerante, a un ritmo correspondiente.

Alternativamente se puede prever que el sistema de alimentación de energía se desplace mediante un sistema de transporte simultáneamente con la banda laminada en frío para aplicar localmente la energía térmica a la banda laminada en frío que se está desplazando. El sistema de transporte puede comprender, por ejemplo, un mecanismo de tracción sinfín, por ejemplo una cadena giratoria o una correa dentada o similar, donde se aloja el sistema de alimentación de energía. En el caso de un conjunto de boquillas, ventajosamente el mecanismo de tracción circula a la misma velocidad que la banda laminada en frío.

En la primera forma de realización del procedimiento, como material de partida preferente se utiliza una banda laminada en frío microaleada de calidad ZE 800 ó ZE 1000. La banda laminada en frío de alta resistencia, previamente laminada y enfriada, se calienta aquí localmente, preferentemente, con ayuda de las posibilidades de alimentación de energía, durante un corto tiempo, hasta alcanzar una temperatura en el rango de 650°C a 850°C y posteriormente se enfría, con lo que se consigue una recristalización local en función de la resistencia final a ajustar para las zonas del componente de alta sollicitación en el conformado, por ejemplo para zonas de embutición profunda.

En la segunda forma de realización del procedimiento, como material de partida se utiliza preferentemente por ejemplo un fleje de acero para resortes de calidad C67. También aquí se calienta la banda, previamente laminada y enfriada, que tiene un espesor de hasta 1,5 mm, preferentemente en su totalidad, en un horno de paso continuo o también, durante un tiempo corto, localmente, por ejemplo de forma inductiva o conductiva, mediante bobinas, hasta alcanzar una temperatura en el rango de 750°C a 900°C. A continuación se enfría la banda laminada en frío, calentada en su totalidad, en las zonas con la alta resistencia requerida, por ejemplo en el punto calentado localmente, mediante el sistema refrigerante antes descrito, a una velocidad de enfriamiento prevista, durante un tiempo de por ejemplo 5 a 20 segundos, con el fin de conseguir una estructura de dureza y bainítica para componentes con altas exigencias en cuanto al desgaste, por ejemplo para las pistas de los rodamientos de bolas de los carriles de asiento.

A continuación se describe la invención en referencia a las figuras que describen las formas de realización preferentes.

En las figuras:

Fig. 1a: representación lateral esquemática del procedimiento según la invención donde se generan, mediante un quemador dispuesto por encima y por debajo de la banda laminada en frío, las primeras zonas de menor resistencia en la banda laminada en frío desenrollada de un carrete y donde a continuación se enrolla de nuevo la banda laminada en frío sobre un carrete.

Fig. 1b: subsiguiente procesamiento del carrete de la Fig. 1a, con las primeras zonas incorporadas, en un dispositivo mecánico de conformado donde se separan de forma continua, mediante una cuchilla

percutora, las correspondientes primeras zonas de la banda laminada en frío y se transforman correspondientemente en el componente conformado terminado.

Fig. 2: otra configuración del procedimiento según la invención donde se aporta energía térmica a la primera zona de la banda laminada en frío desenrollada del carrete mediante un conjunto electromagnético de bobinas, conjunto de bobinas que se desplaza en un mecanismo de tracción sinfín en forma de correa por encima de la banda laminada en frío.

Fig. 3: vista esquemática superior de la banda laminada en frío con un sistema de alimentación de energía que se extiende por todo el ancho de la banda laminada en frío en forma de un conjunto de bobinas que aplican calor localmente a la primera zona, también indicada, de la banda laminada en frío enfriada, y

Fig. 4: vista esquemática superior de una banda laminada en frío caliente que se enfría, según otra forma de realización del procedimiento según la invención, mediante un sistema de alimentación de energía en forma de sistema de refrigeración conformado como un conjunto a un ritmo predeterminado con el fin de generar en la banda laminada en frío una segunda zona de mayor resistencia.

Como se muestra en las Fig. 1a y 1b, en un procedimiento según la invención de acuerdo con una primera forma de realización, se desenrolla una banda laminada en frío 1, con un ancho de por ejemplo 80 mm, desde un carrete 2 en la dirección de la flecha 4. En cuanto a la banda laminada en frío, se trata de un fleje de acero que se obtiene realizando previamente, de forma conocida, múltiples laminados en frío y recocido de recristalización de un fleje de acero denominado "banda laminada en caliente", banda laminada en frío que tiene, debido al proceso de laminado, una resistencia considerablemente mayor que la banda laminada en caliente.

La banda laminada en frío puede tener, por ejemplo, una resistencia a la tracción de 1.500 MPa con un espesor de material de por ejemplo 1,2 a 2 mm. Otros materiales posibles para la banda laminada en frío son bandas laminadas en frío de alta resistencia basadas en bandas microaleadas laminadas en caliente de calidad ZE, aceros de cementación, por ejemplo 22 MnB5 o también 16 Mn Cr5, así como un acero al carbono con templado intermedio, opcionalmente C60 a C75.

Completando lo indicado, también se puede utilizar como material para la banda laminada en frío un acero multifásico de diversas calidades.

En esta forma de realización de la invención, El material en sí se selecciona según la resistencia máxima (Rm) deseada para la correspondiente zona del componente conformado a fabricar a partir de la banda laminada en frío, resistencia que es, en el caso del pilar B mencionado anteriormente, por ejemplo de 1.500 MPa.

Además, como se observa de las Fig. 1a y 1b, la banda laminada en frío 1 se conduce hasta un sistema de alimentación de energía 8 mediante un par de cilindros de arrastre 6, sistema de alimentación de energía que calienta una primera zona 10 de la banda laminada en frío que, en este caso, se desplaza preferentemente a velocidad constante 4, con el fin de distensar localmente el material y reducir así la resistencia, en el caso del pilar B mencionado por ejemplo a un valor de 500 MPa.

En la forma de realización de la invención de la Fig. 1a, el sistema de alimentación de energía 8 comprende un quemador que, a través de las boquillas correspondientes 12, suministra una llama o un chorro de gas caliente 14 sobre el lado superior e inferior de la banda laminada en frío, estando dispuestas las boquillas 12, preferentemente, en filas, y extendiéndose por todo el ancho de la banda laminada en frío 1. Con ello en la banda laminada en frío 1 se pueden generar primeras zonas 10 con el ancho deseado, tal como se muestra en la forma de realización de la Fig. 3, que opera con múltiples boquillas 12 dispuestas en forma de matriz 15.

Una vez se ha calentado la banda laminada en frío 1 en la primera zona 10, eligiéndose la temperatura en función del grado de resistencia deseada para el material en esta primera zona 10, opcionalmente incluso en el rango de la temperatura de recristalización del material, se forma un carrete 16 con la banda laminada en frío 1, estando las primeras zonas 10 localmente dispuestas una detrás de otra.

A continuación se transporta el carrete 16, por ejemplo con un camión, hasta la empresa de procesamiento, donde se desenrolla la banda mediante un par de cilindros de arrastre 18 y se conduce hasta un sistema mecánico de conformado 20, representado de forma esquemática en la Fig. 1b. El sistema de conformado 20 tiene, por ejemplo, un molde negativo 20a que corresponde al contorno, indicado esquemáticamente, del componente conformado final 22, así como una matriz o forma positiva 20b que se introduce mediante alta presión en el molde negativo 20a. El sistema de conformado 20 conforma la banda laminada en frío 1 mediante la acción de una gran fuerza mecánica, indicada por las flechas en la Fig. 1b, obteniéndose la pieza conformada 22 correspondiente que tiene, con un espesor de material esencialmente constante, en la primera zona 10, una resistencia menor que en las demás zonas.

Preferentemente, el desenrollado desde el carrete 16 se realiza de modo sincronizado y por lotes y es dirigido y controlado por un sistema de control, no mostrado en detalle, y sensores correspondientes. El dispositivo mecánico de conformado 20 dispone, además, preferentemente, de una cuchilla de corte o percutora 24, indicada en las figuras

únicamente de modo esquemático, cuchilla que separa, preferentemente antes del proceso de conformado, el segmento de la banda laminada en frío 1 que se encuentra en la zona del dispositivo de conformado 20.

5 Una vez finalizado el proceso de conformado y retirado el componente conformado definitivo 22 del molde negativo 20a, se sigue girando el carrete 16 para empujar hasta el dispositivo mecánico de conformado 20 un nuevo segmento de la banda laminada en frío 1 con otra primera zona 10 incorporada.

10 En este contexto se entiende que las primeras zonas 10 se incorporan en la banda laminada en frío 1, de preferencia, a intervalos regulares, de manera que los segmentos de la banda laminada en frío necesarios para realizar el componente conformado 22 terminado siempre quedan situados en la posición correcta dentro de la zona del molde negativo 20a, correspondiente a la posición de la primera zona 10 con una menor resistencia dentro del componente conformado final 22.

También es posible realizar de la manera arriba descrita dos o más zonas 16 consecutivas o adyacentes dentro de uno y el mismo componente conformado 30.

15 En las otras formas de realización del procedimiento según la invención mostradas en la Fig. 2, el sistema de alimentación de energía 8 comprende múltiples bobinas electromagnéticas 114 alojadas en varias filas en forma de una matriz ordenada 115 en un sistema de transporte 140 que comprende un mecanismo de arrastre giratorio en forma de correa 142, representada a modo de ejemplo, correa que es conducida por encima de poleas de inversión, no mostradas en detalle. La velocidad de la correa 142 es, en el caso de la matriz 115, preferentemente la misma que la de la banda laminada en frío 1, de manera que se puede calentar la banda laminada en frío 1 en las primeras zonas 10 hasta la temperatura deseada con una alimentación eléctrica precisa desde las bobinas 114, las cuales son conducidas por el sistema de transporte 140 de forma paralela a y a una pequeña distancia por encima del lado superior de la banda laminada en frío 1. Debido a la utilización de una matriz ordenada 115 de bobinas 114, en esta forma de realización de la invención se puede delimitar, incluso en la dirección transversal de la banda laminada en frío, con mucha precisión el contorno de la primera zona 116 en comparación con la primera forma de realización de las Fig. 1a, 1b. Al mismo tiempo, se ofrece la posibilidad de alimentar eléctricamente las bobinas 114 dentro de la primera zona 10 durante un tiempo diferente o con diferentes intensidades de corriente, de forma que el material de la banda laminada en frío se calienta a diferente intensidad y se pueden realizar, dentro de la primera zona 10, zonas parciales con diferentes resistencias. Así, por ejemplo, se puede reducir la resistencia en una zona 10 partiendo del borde de la misma sucesivamente hasta el centro y, a continuación, aumentarla de nuevo hasta alcanzar la resistencia original del material de la banda laminada en frío, obteniéndose un comportamiento especialmente ventajoso en cuanto a la deformación del material.

20 Finalmente, en otra forma de realización alternativa del procedimiento según la invención, se puede prever la utilización de un sistema de alimentación de energía 8 que comprende, en lugar de una fuente de calor, un sistema de refrigeración 216, que preferentemente presenta una fila de boquillas 212 que aplican un medio refrigerante sobre la banda laminada en frío 1 en el segundo área 230 de mayor resistencia, por ejemplo aire o un refrigerante líquido apropiado, especialmente agua o aceite. Las boquillas están dispuestas aquí, según la representación de la Fig. 4, preferentemente, en varias filas según una matriz ordenada 215 y pueden ser estacionarias o desplazarse, de la misma forma que la mostrada en la Fig. 2, mediante un sistema de transporte paralelamente a la superficie de la banda laminada en frío 1. Lo indicado en relación a las Fig. 1a, 1b y 2 también es aplicable correspondientemente a esta forma de realización de la invención.

35 Para generar una segunda zona 230 en la banda laminada en frío 1, ésta se calienta, después del enfriamiento, de modo inductivo o conductivo, en un horno de paso continuo 217, a diferencia de las formas de realización de la invención arriba descritos, con el fin de reducir la resistencia del material de la banda previamente laminado en frío en su totalidad hasta un valor correspondiente al componente conformado definitivo 22 en las zonas de resistencia mínima o mayor elasticidad.

40 Así, por ejemplo, es posible calentar el material de la banda, después del proceso de laminado en frío, en un horno de paso continuo 217 a una temperatura cercana a la temperatura de recristalización, de aproximadamente 750°, y a continuación generar segundas zonas 230 mediante la inyección selectiva de aire de refrigeración desde un sistema de refrigeración 216, segundas zonas 230 donde el material tiene una mayor resistencia que en las demás zonas.

45 Una vez se han generado las zonas 230 del modo arriba descrito con el contorno deseado, se enrolla la banda laminada en frío, preferentemente también formando un carrete 16, y se conforma de la manera descrita en relación a la Fig. 1b mediante un sistema mecánico de conformado 20, hasta obtener el componente final terminado 22, donde, sin embargo, en este caso únicamente las segundas zonas 230 tienen mayor resistencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un componente conformado (22) con zonas de diferente resistencia (10, 230) a partir de una banda laminada en frío (1), donde la banda laminada en frío (1) se obtiene por laminado en frío, recocido de recristalización y enfriamiento de fleje de acero y, después del enfriamiento, tiene un espesor y una resistencia constantes en toda su longitud, procedimiento con el que se realiza el componente conformado (22) mediante un proceso mecánico de conformado a partir de la banda laminada en frío (1), donde un sistema de alimentación de energía (8) aplica localmente energía térmica a una primera zona (10) de la banda laminada en frío (1) después del enfriamiento y antes del proceso mecánico de conformado, primera zona (10) que corresponde a una zona del componente conformado (22) de menor resistencia, o donde después, del enfriamiento, se calienta de nuevo en su totalidad o parcialmente la banda laminada en frío (1) en un horno (217), preferentemente en el rango de la temperatura de recristalización, y donde se aplica localmente un medio refrigerante con un sistema de alimentación de energía, que comprende un sistema refrigerante (216), en una segunda zona (230) de la banda laminada en frío (1) nuevamente calentada con el fin de aumentar la resistencia en la segunda zona (230),
- 5
- 10
- 15
- caracterizado porque la banda laminada en frío (1) se desplaza a una velocidad predeterminada y porque el sistema de alimentación de energía (8) se mueve simultáneamente a la banda laminada en frío (1), mediante un dispositivo de transporte (140), paralelamente al lado superior de la banda laminada en frío (1), para aplicar localmente energía térmica sobre la banda laminada en frío en movimiento.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de alimentación de energía (8) comprende bobinas electromagnéticas (214) dispuestas cerca de la superficie en al menos un lado de la banda laminada en frío (1) y porque la banda laminada en frío (1) se calienta en la primera zona de forma inductiva o conductiva.;
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se disponen varias bobinas (114) en una matriz ordenada (115) que se extiende transversalmente al menos por encima de una parte del ancho de la banda laminada en frío (1) y porque las bobinas (114) reciben corriente durante un tiempo predeterminado según la forma de la primera zona (10) con el fin de calentar localmente la primera zona (10) de la banda laminada en frío refrigerada.
- 30 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de alimentación de energía (8) comprende un quemador próximo a la superficie en al menos un lado de la banda laminada en frío (1) y que calienta térmicamente de modo local una primera zona (10) de la banda laminada en frío (1) después del enfriamiento.
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema refrigerante (216) comprende un conjunto de boquillas (212) que aplican localmente un gas de refrigeración, en particular aire enfriado y/o un líquido refrigerante, en particular agua o aceite, sobre la segunda zona (230) de la banda laminada en frío (1) caliente.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dispositivo de transporte (14) es un mecanismo de arrastre giratorio sinfín (142) que aloja el sistema de alimentación de energía (8).

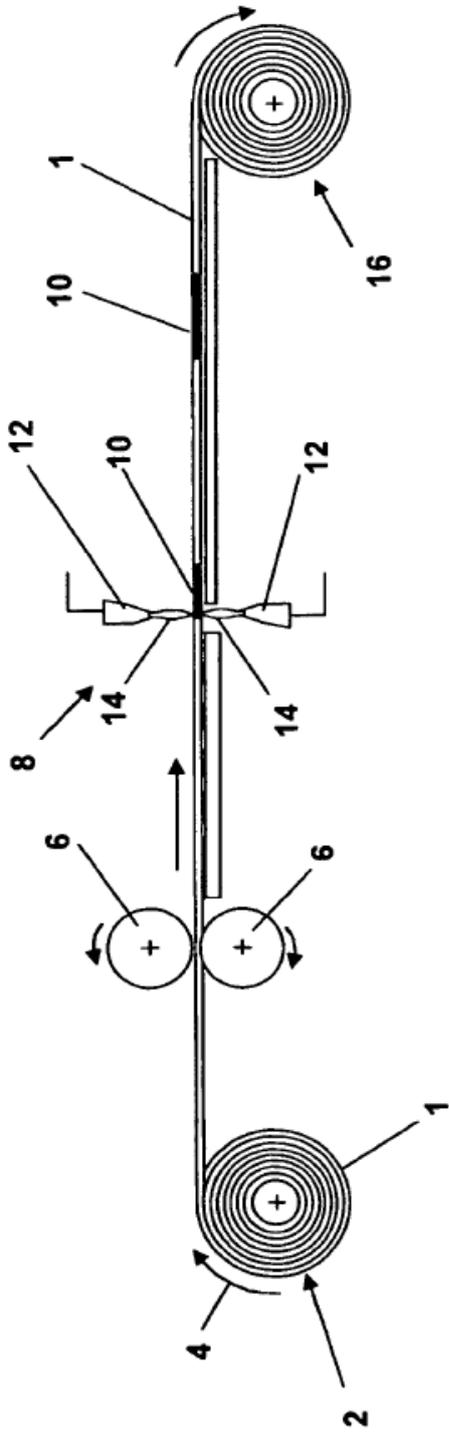


Fig. 1a

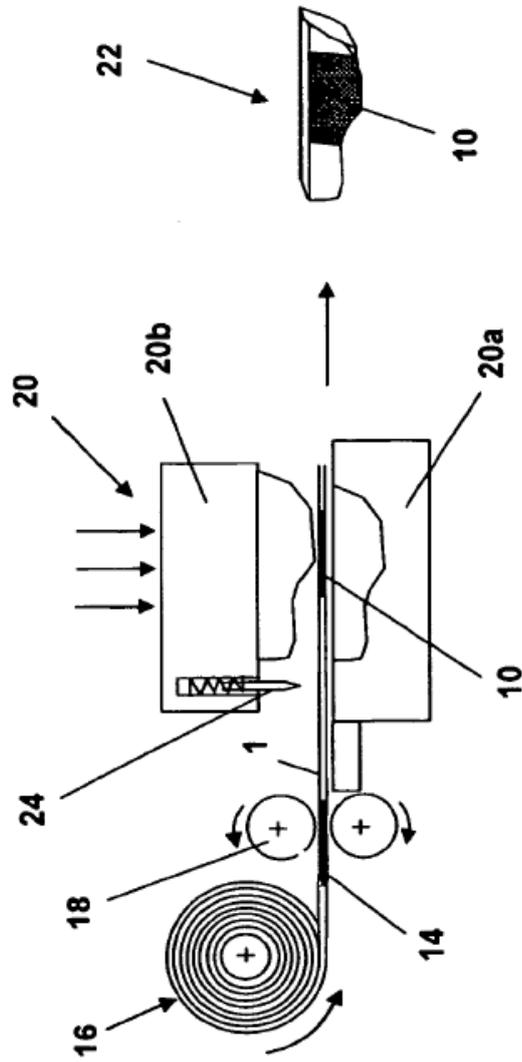


Fig. 1b

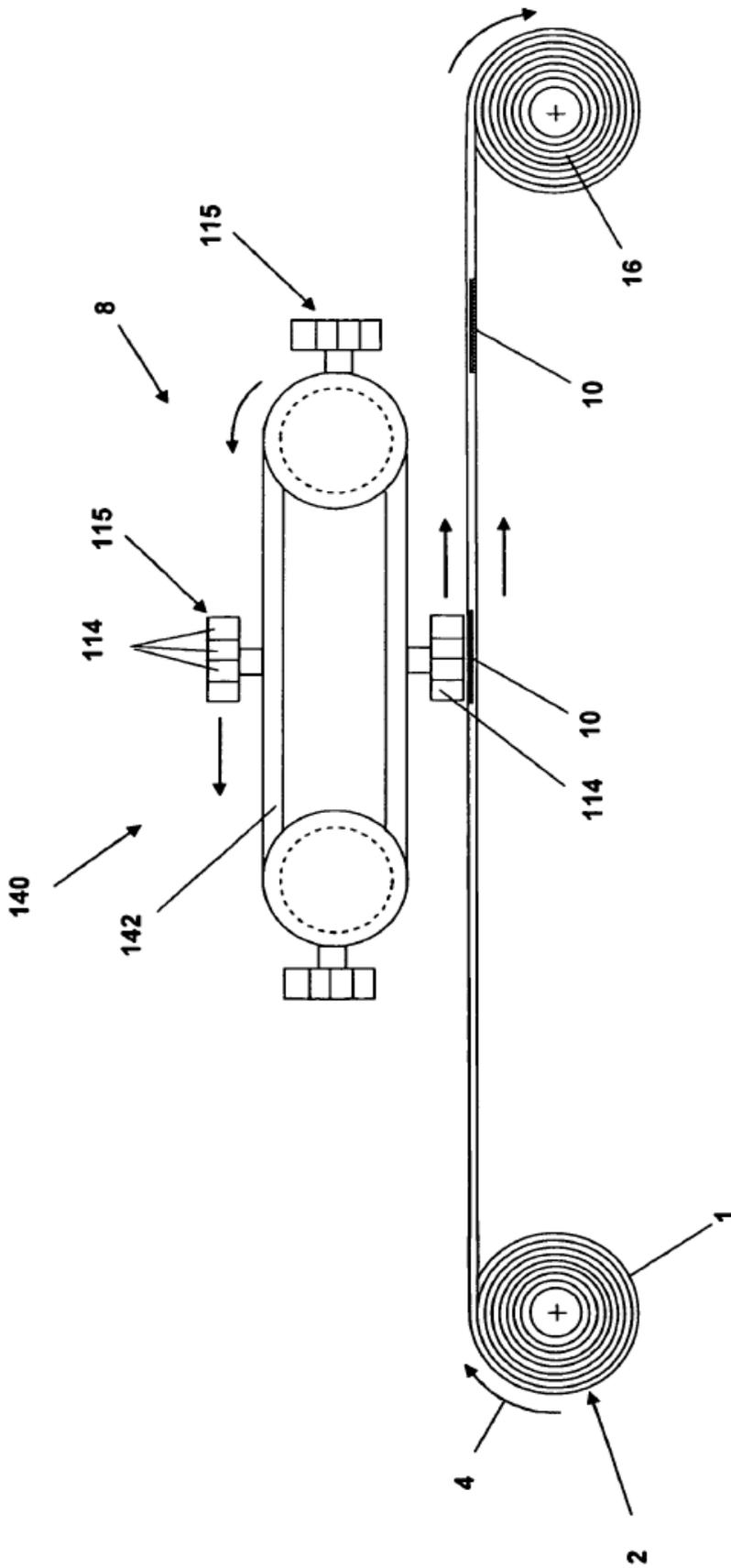


Fig. 2

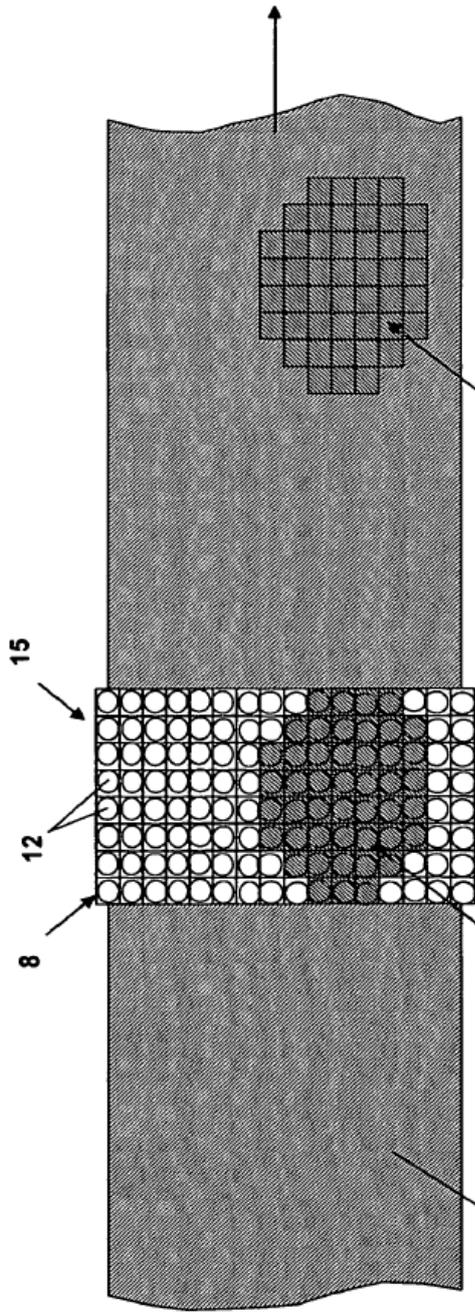


Fig. 3

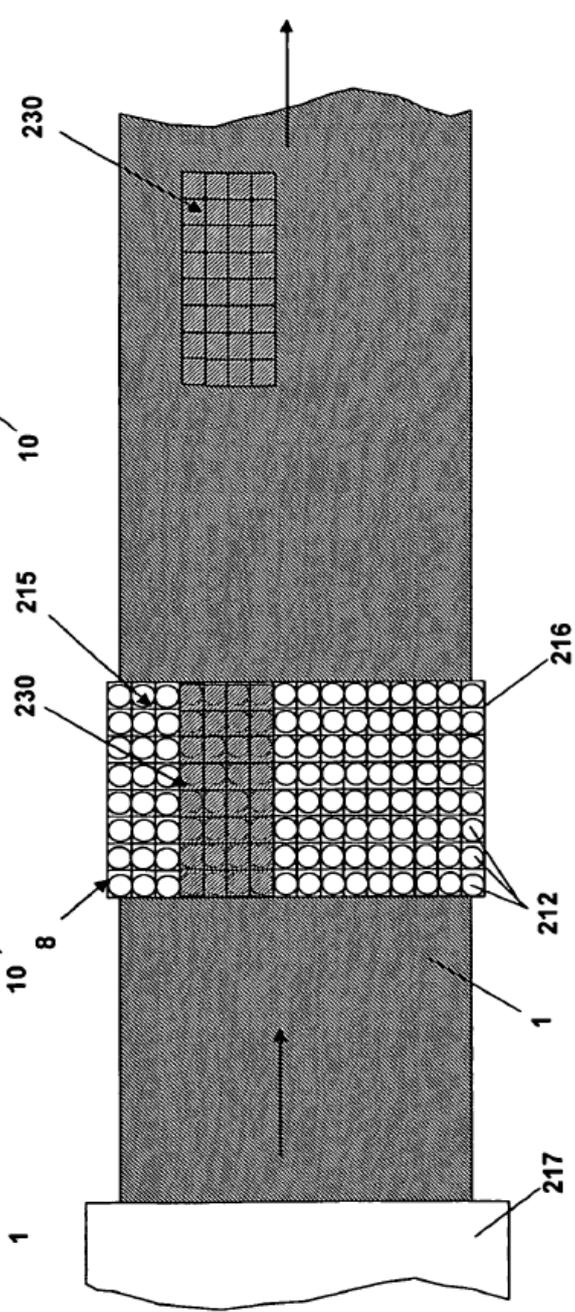


Fig. 4