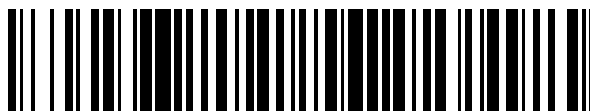


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 205**

51 Int. Cl.:

C21D 8/02 (2006.01)

C21D 8/04 (2006.01)

C21D 9/48 (2006.01)

C21D 1/40 (2006.01)

H05B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014 E 14196951 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2883967**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento posterior de una pieza conformada metálica endurecida por medio de calentamiento por resistencia eléctrico**

30 Prioridad:

10.12.2013 DE 102013225409

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

07.08.2017

73 Titular/es:

**MUHR UND BENDER KG (100.0%)
In den Schlachtwiesen 4
57439 Attendorn, DE**

72 Inventor/es:

**STEFFENS, HUBERTUS;
HAHN, CHRISTOPH y
GÖDDEKE, BENEDIKT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 629 205 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 el tratamiento posterior de una pieza conformada metálica endurecida por medio de calentamiento por resistencia eléctrico

5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el tratamiento posterior de una pieza conformada metálica endurecida. Este tipo de piezas conformadas metálicas endurecidas pueden fabricarse por ejemplo a partir de pletinas de chapa, que a continuación se conforman en caliente o se endurecen en prensa.

10 Por el documento DE 197 43 802 A1 se conocen procedimientos para la fabricación de un componente conformado metálico, que presenta zonas con ductilidad superior con respecto al resto del componente. Según una primera realización del procedimiento está previsto que en primer lugar zonas parciales de la pletina se lleven hasta una temperatura entre 600°C y 900°C en un tiempo de menos de 30 segundos, tras lo cual se conforma la pletina tratada
15 conformado en la herramienta de prensa para obtener el componente conformado, y se mejora el componente conformado en la herramienta de prensa. Según una realización del procedimiento alternativa está previsto que la pletina se caliente en primer lugar de manera homogénea hasta una temperatura entre 900°C y 950°C y a continuación se conforme en una herramienta de prensa para obtener el componente conformado, y después se mejore el componente conformado todavía en la herramienta de prensa. A continuación, se llevan zonas parciales del componente conformado hasta una temperatura entre 600°C y 900°C en un tiempo de menos de 30 segundos.
20 El tratamiento en caliente parcial puede producirse en ambos procedimientos mediante calentamiento inductivo.

Por el documento DE 10 2012 110 649 B3 se conoce una línea de conformación en caliente así como un procedimiento para la fabricación de un componente de vehículo conformado en caliente y endurecido en prensa. La línea de conformación en caliente presenta un dispositivo de calentamiento y una estación de templado con una
25 herramienta superior y una herramienta inferior para un enfriamiento o calentamiento. En la herramienta superior y/o la herramienta inferior están dispuestas placas de templado intercambiables para el templado conductivo. Con las placas de templado pueden templarse primeras zonas y segundas zonas del componente con temperaturas diferentes entre sí. A este respecto, las primeras zonas del componente tienen un contacto directo con las placas de templado con la estación de templado cerrada, mientras que en las segundas zonas entre la superficie del
30 componente y la placa de templado existe una distancia.

Por el documento DE 10 2010 004 823 B4 se conoce un procedimiento para la fabricación de un componente conformado metálico para componentes de vehículos, que presenta zonas con ductilidad superior. Para ello se calienta una pletina a partir de una aleación de acero hasta una temperatura entre 900°C y 950°C, a continuación se
35 conforma y mejora en una herramienta de prensa para obtener el componente conformado. Tras la mejora, el componente conformado se somete a un recocido blando parcial, realizándose la operación de calentamiento durante el recocido blando dentro de un intervalo de tiempo de menos de 30 segundos de manera conductiva.

Por el documento DE 102 12 819 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de un componente metálico mediante calentamiento con endurecimiento posterior por enfriamiento rápido. El calentamiento se produce por medio de calentamiento por resistencia, en el que durante el calentamiento por resistencia se enfrían zonas o se puentean de manera eléctrica y/o térmica, para que estas zonas permanezcan bajo temperatura de austenización. Para el puenteo eléctrico se aplica al componente un cuerpo sólido separado de los electrodos que presenta una conductividad superior en comparación con el componente. A este respecto, los cuerpos sólidos influyen en el flujo
45 de corriente introducido desde los electrodos en el componente y así influyen indirectamente en la temperatura en estas zonas de los cuerpos sólidos.

Por el documento DE 10 2011 078 075 A1 se conoce un procedimiento para formar un producto con las etapas siguientes: realizar una operación de tratamiento térmico y endurecimiento en prensa para formar un producto con una primera resistencia a la tracción uniforme; realizar un mecanizado posterior por tratamiento térmico mediante calentamiento selectivo de una primera zona por encima de una temperatura definida entre 400°C y 700°C, mientras que al mismo tiempo se mantiene una segunda zona por debajo de la temperatura definida; y a continuación, enfriar la primera zona de tal modo que adquiere una resistencia a la tracción que es menor que la primera resistencia a la tracción del producto endurecido en prensa. Para el mecanizado posterior por tratamiento térmico de la primera zona se propone un calentamiento por conducción.
55

Por el documento DE 197 23 655 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de un producto de chapa de acero mediante calentamiento de una chapa de acero cortada a medida, deformación térmica de la chapa de acero en un par de herramientas y endurecimiento del producto formado mediante enfriamiento rápido desde la temperatura austenítica en el par de herramientas. Durante el endurecimiento del producto no se endurecen zonas parciales porque en estas zonas parciales se evita un enfriamiento rápido.
60

La presente invención se basa en el objetivo de proponer un procedimiento para el tratamiento posterior de una pieza conformada metálica, con el que en la pieza conformada puedan generarse zonas con diferentes propiedades de material tales como ductilidad o resistencia de manera sencilla. El objetivo consiste además en proponer un
65

dispositivo correspondiente, que permita un ajuste parcial de diferentes propiedades de material en una pieza conformada metálica con alta precisión.

5 Una solución consiste en un procedimiento para el tratamiento posterior de un componente conformado y endurecido de un material metálico, por medio de un dispositivo para el calentamiento por resistencia eléctrico, que presenta al menos un primer par de piezas de contacto de forma y un segundo par de piezas de contacto de forma, con las etapas de: poner en contacto una primera zona parcial del componente que va a calentarse con las piezas de contacto de forma del primer par de tal modo que la primera zona parcial que va a calentarse se dispone entre las piezas de contacto de forma del primer par; poner en contacto una segunda zona parcial del componente con las piezas de contacto de forma del segundo par de tal modo que la segunda zona parcial se dispone entre las piezas de contacto de forma del segundo par; calentar la primera zona parcial del componente hasta una primera temperatura (T1) de como máximo 900°C al conducir corriente eléctrica por medio del primer par de piezas de contacto de forma a través del componente; templar la segunda zona parcial del componente por medio del segundo par de piezas de contacto de forma hasta una segunda temperatura (T2), ajustándose o pudiendo ajustarse la segunda temperatura (T2) independientemente de la primera temperatura (T1).

20 Una ventaja consiste en que el componente endurecido puede ablandarse de manera específica en zonas parciales, para conseguir aquí una ductilidad superior, con lo que por ejemplo pueden simplificarse los procesos de mecanizado posteriores. Mediante el uso de varios pares de piezas de contacto de forma puede ajustarse la ductilidad del componente en diferentes zonas parciales de manera específica a los requisitos individuales. Por ejemplo es posible ablandar la primera zona parcial mediante calentamiento hasta una primera temperatura superior, mientras que al mismo tiempo se enfría una segunda zona parcial adyacente hasta una segunda temperatura y con ello conserva una dureza superior. Sin embargo, mediante un ajuste correspondiente de las temperaturas primera y segunda en las dos zonas parciales también es posible un ablandamiento con respecto al estado endurecido, aunque en una medida diferente. Según una configuración preferida, el primer par de piezas de contacto de forma y el segundo par de piezas de contacto de forma pueden controlarse individualmente con respecto a al menos un parámetro que influye en el grado de calentamiento. Por ejemplo, en el primer par puede controlarse la corriente eléctrica, mientras que en el segundo par puede controlarse la temperatura de un medio de enfriamiento.

30 En el presente documento, se entiende por componente metálico endurecido cualquier componente metálico que se ha conformado en el marco de un proceso de conformación y al mismo tiempo o a continuación se ha endurecido al menos en zonas parciales, preferiblemente en su totalidad. A este respecto, el componente puede presentar zonas parciales con diferentes grosores de chapa, que por ejemplo pueden haberse producido mediante laminado flexible de material en banda o mediante la unión de varios componentes de diferente grosor de chapa. Las pletinas con diferentes grosores de chapa producidas con el laminado flexible también se denominan *Tailor Rolled Blanks* (piezas en bruto laminadas a medida). Las pletinas, que están compuestas y soldadas a partir de varias pletinas parciales con diferente grosor de chapa también se denominan *Tailor Welded Blanks* (piezas en bruto soldadas a medida). En principio, el componente también puede estar compuesto por diferentes materiales; resulta decisivo que presente al menos una zona parcial metálica, conformada para obtener una forma en particular tridimensional. En este sentido, el componente también puede denominarse pieza conformada.

45 Preferiblemente, el primer par de piezas de contacto de forma y el segundo par de piezas de contacto de forma están dispuestos directamente adyacentes entre sí, o se ponen en contacto con el componente directamente adyacentes entre sí. Así, de manera ventajosa se consigue que las zonas de transición entre la primera zona parcial ablandada y la segunda zona parcial contigua a la misma con dado el caso otras propiedades de material sean pequeñas. El componente se mantiene de manera segura entre las piezas de contacto y es posible someter zonas parciales definidas a un tratamiento térmico específico. Una zona parcial ablandada, mediante enfriamiento de una zona parcial directamente adyacente a la misma, puede limitarse a una superficie definida. A este respecto, las piezas de contacto de forma utilizadas para el enfriamiento tienen un efecto de aislamiento térmico, de modo que las propiedades del componente sólo se modifican en la primera zona parcial. Según la configuración o función, las piezas de contacto de forma también pueden denominarse electrodos de forma o mordazas de forma.

55 El al menos un primer par de piezas de contacto de forma está configurado para el tratamiento posterior del componente por medio de calentamiento conductivo. A este respecto, con al menos un primer par se hace referencia a que también pueden estar previstos varios primeros pares de piezas de contacto de forma para el calentamiento conductivo de zonas parciales del componente. En el calentamiento conductivo el componente metálico forma una parte del circuito eléctrico. A este respecto, a través de una zona del componente que está en contacto con las piezas de contacto de forma fluye corriente eléctrica. Debido a la resistencia eléctrica, en la zona a través de la que fluye energía eléctrica se produce un calentamiento del componente, con lo cual este procedimiento también se denomina calentamiento por resistencia.

60 Según una realización del procedimiento preferida, la primera zona parcial se calienta hasta una primera temperatura, que asciende al menos a 200°C, preferiblemente al menos a 500°C, en particular al menos a 700°C y/o como máximo a 900°C. Cuanto mayor se seleccione la temperatura para calentar la primera zona parcial, más corto podrá ser el tiempo de espera, con el que tiene que calentarse el componente para conseguir el ablandamiento deseado. Según una forma de realización preferida, la primera zona parcial se calienta por un periodo de tiempo de

al menos 30 segundos. Así, de manera ventajosa puede reducirse la aparición de deformaciones producidas por el endurecimiento o evitarse por completo. Con respecto a las relaciones entre las temperaturas y la respectiva duración del calentamiento para ablandar las primeras zonas parciales, a continuación se proporcionarán formas de realización preferidas: con hasta 700°C al menos 5 minutos de tiempo de espera; con hasta 750°C al menos 2,5 minutos de tiempo de espera; con hasta 800°C al menos 1,25 minutos de tiempo de espera; y con más de 850°C al menos 30 segundos de tiempo de espera.

El al menos un segundo par de piezas de contacto de forma sirve para templar una segunda zona parcial correspondiente del componente hasta otra o una segunda temperatura con respecto a la de la primera zona parcial, pudiendo ser el templado de la segunda zona parcial hasta la segunda temperatura un calentamiento o un enfriamiento.

Según una primera posibilidad, la etapa del templado de la segunda zona parcial del componente es un calentamiento, que se produce mediante la conducción de corriente eléctrica desde una de las piezas de contacto de forma a través del componente hacia la otra pieza de contacto de forma. A este respecto, el flujo de corriente para el segundo par puede controlarse individualmente, es decir independientemente del primer par. Por ejemplo, en la segunda zona parcial puede introducirse una energía eléctrica menor o mayor en el componente, de modo que pueden tenerse en cuenta las particularidades geométricas como un grosor de chapa menor o mayor de la segunda zona parcial.

Para la etapa del calentamiento se aplica preferiblemente al menos uno de lo siguiente: la primera zona parcial y la segunda zona parcial del componente se calientan porque se conduce corriente eléctrica con un desfase en el tiempo a través del primer par de piezas de contacto de forma por un lado y a través del segundo par de piezas de contacto de forma por otro lado; y/o se conduce corriente eléctrica con una superposición en el tiempo al menos parcial del primer par de piezas de contacto de forma y del segundo par de piezas de contacto de forma a través del componente; y/o se calientan la primera zona parcial y la segunda zona parcial del componente porque se conduce corriente eléctrica con diferentes intensidades de corriente a través del primer par de piezas de contacto de forma por un lado y a través del segundo par de piezas de contacto de forma por otro lado. Las piezas de contacto de forma configuradas como electrodos de forma del primer, segundo y dado el caso, un par adicional también pueden estar configuradas como segmentos de en cada caso un electrodo individual, pudiendo controlarse cada uno de los segmentos individualmente.

Según una segunda posibilidad, la etapa del templado de la segunda zona parcial del componente es un enfriamiento, que se produce mediante el enfriamiento de las piezas de contacto de forma del segundo par. Para ello, las piezas de contacto de forma del segundo par pueden estar configuradas por ejemplo como cuerpos de enfriamiento, que se enfrían con medios adecuados como un circuito de enfriamiento integrado. Mediante la puesta en contacto de los cuerpos de enfriamiento con la segunda zona parcial del componente se enfría este último, de modo que en este caso no se produce un ablandamiento o sólo se produce de manera reducida.

Para la disposición de los pares primero y segundo de piezas de contacto de forma en el componente son concebibles en principio diferentes alternativas. El componente endurecido es preferiblemente una pieza conformada de chapa de acero, cuyo grosor sólo asciende a una fracción de la extensión en la dirección longitudinal o transversal del componente, o cuya longitud y anchura asciende en cada caso a un múltiplo del grosor. Como material de acero puede utilizarse por ejemplo 22MnB5, siendo igualmente concebible cualquier otro material de acero que pueda endurecerse.

Según una primera posibilidad, el componente se dispone entre las piezas de contacto de forma de tal modo que las piezas de contacto de forma de un par se enfrentan entre sí en la dirección del grosor del componente. Esto puede aplicarse para el primer par y/o el segundo par de piezas de contacto de forma. Una primera pieza de contacto de forma de un par se pone en contacto con un lado inferior del componente, mientras que la segunda pieza de contacto de forma se pone en contacto con el lado superior del componente. De este modo, el componente se sujeta o engancha entre las piezas de contacto de forma. Esto tiene la ventaja especial de que se evita una deformación no deseada del componente durante el tratamiento posterior. Las superficies funcionales de las piezas de contacto de forma, que están en contacto durante el calentamiento con el componente, están adaptadas preferiblemente a la forma del componente con respecto a su geometría. Las piezas de contacto de forma del primer par, que se utilizan para el calentamiento conductivo, asumen así dos funciones, concretamente por un lado la introducción de corriente eléctrica en el componente y por otro lado una fijación del componente entre las superficies de contacto. Las piezas de contacto de forma del segundo par, en función de la configuración, pueden tener una o dos funciones, en función de si sólo sirven para el enfriamiento o también para el calentamiento conductivo.

Para la puesta en contacto de las piezas de contacto de forma de los pares primero y/o segundo, con la disposición en la dirección del grosor se aplica preferiblemente al menos uno de lo siguiente: una pieza de contacto de forma superior del primer par y una pieza de contacto superior del segundo par se ponen en contacto al mismo tiempo con el componente; y/o una pieza de contacto de forma inferior del primer par y una pieza de contacto inferior del segundo par se ponen en contacto al mismo tiempo con el componente.

Según una segunda posibilidad, el componente se dispone entre las piezas de contacto de forma de tal modo que las piezas de contacto de forma de un par se enfrentan en una dirección transversal del componente. Esto puede aplicarse a su vez para el primer par y/o el segundo par de piezas de contacto de forma. A este respecto, en el caso de componentes de material en banda laminado de manera flexible resulta especialmente ventajoso cuando ambos
 5 electrodos de forma de un par, es decir, el electrodo de polo positivo y el electrodo de polo negativo, se disponen en una zona de grosor con un grosor uniforme en la dirección transversal. De este modo se consigue un calentamiento uniforme de esta zona parcial. Una primera pieza de contacto de forma del par se pone en contacto con un primer segmento de borde del componente, mientras que la segunda pieza de contacto de forma se pone en contacto con un segundo segmento de borde opuesto del componente. Mediante la introducción de corriente eléctrica se calienta
 10 la primera zona parcial que se extiende en la dirección transversal entre los dos segmentos de borde. En esta segunda posibilidad, las piezas de contacto de forma pueden estar configuradas como mordazas de agarre o pinzas de agarre, que se enganchan en el respectivo segmento de borde.

Antes del tratamiento posterior puede preverse al menos una de las etapas siguientes: aplicar un laminado flexible de material en banda; obtener una pletina del material en banda laminado de manera flexible, presentando la pletina un grosor variable por la longitud; aplicar una conformación en caliente de una pletina para obtener el componente; endurecer completamente el componente; limpiar el componente; y/o descascarillar el componente. Se entiende que son concebibles otras etapas de procedimiento, etapas intermedias anteriores, posteriores o también adicionales.

La consecución del objetivo mencionado anteriormente consiste además en un dispositivo para el tratamiento posterior de un componente conformado y endurecido de un material metálico, que comprende: al menos un primer par de piezas de contacto de forma, que están configuradas como electrodos de forma para la conducción de corriente eléctrica a través de una primera zona parcial del componente, estando adaptadas las superficies de contacto de las piezas de contacto de forma del primer par a superficies externas de la primera zona parcial,
 25 pudiendo calentarse la primera zona parcial del componente al conducir corriente eléctrica hasta una primera temperatura; al menos un segundo par de piezas de contacto de forma para templar una segunda zona parcial del componente, estando adaptadas las superficies de contacto de las piezas de contacto de forma del segundo par a superficies externas de la segunda zona parcial; estando previstos medios, con los que puede ajustarse el segundo par de piezas de contacto de forma a una segunda temperatura, que se diferencia de la primera temperatura.

Mediante este dispositivo se obtienen las mismas ventajas que las descritas en relación con el procedimiento según la invención, de modo que en este caso, abreviando, se hará referencia a la descripción anterior. A este respecto, se entiende que todas las configuraciones mencionadas del procedimiento pueden aplicarse al dispositivo, y viceversa. Según un posible perfeccionamiento, la segunda zona parcial del componente está dispuesta adyacente a la primera zona parcial y de manera correspondiente, el segundo par de piezas de contacto de forma está dispuesto adyacente al primer par de piezas de contacto de forma. Se entiende que el dispositivo, además del primer y el segundo par de piezas de contacto de forma, también puede presentar pares adicionales de piezas de contacto de forma para ablandar otras zonas parciales del componente de manera específica o generar aquí una ductilidad superior. El dispositivo ofrece así una elevada flexibilidad para ajustar diferentes zonas del componente según sea necesario a unas propiedades de material definidas. Esto se aplica en particular para aquellas zonas que posteriormente todavía se someterán a un tratamiento adicional según la técnica de fabricación, por ejemplo que se sueldan o perforan para su unión a otros componentes.

Como se indicó anteriormente, las piezas de contacto de forma del segundo par, según una primera posibilidad, están configuradas como electrodos de forma para la conducción de corriente eléctrica a través de la segunda zona parcial del componente. En este caso, preferiblemente está prevista una unidad de control electrónica, con la que puede controlarse individualmente la conducción de corriente eléctrica a través de los electrodos de forma del primer par por un lado y a través de los electrodos de forma del segundo par por otro lado con respecto a al menos un parámetro que influye en el calentamiento del componente.

Según una segunda posibilidad, las piezas de contacto de forma del segundo par están configuradas como piezas de contacto de enfriamiento, con las que puede ajustarse la segunda zona parcial a la temperatura por debajo de la temperatura. Para ello, las piezas de contacto de enfriamiento pueden presentar circuitos de enfriamiento integrados, a través de los que fluye un medio de enfriamiento como agua o vapor.

Según una configuración preferida están previstos medios con los que pueden moverse al menos las piezas de contacto de forma del primer par una hacia la otra, para entrar en contacto con una superficie externa superior y una inferior del componente. Estos medios pueden estar configurados en forma de elemento de avance o accionamiento, con los que las piezas de contacto de forma de en cada caso un par pueden moverse una respecto a otra. Esto incluye como posibilidad que una pieza de contacto esté dispuesta de manera estacionaria y otra se mueva en relación con la misma o que las dos piezas de contacto se muevan al mismo tiempo una hacia la otra.

Además, alternativa o adicionalmente pueden estar previstos medios con los que pueden moverse en conjunto varias piezas de contacto de forma adyacentes para entrar en contacto con una superficie externa del componente. Por ejemplo, las piezas de contacto de un primer par y de un segundo par pueden estar dispuestas directamente adyacentes entre sí y alojarse en una herramienta común. Mediante el movimiento de la herramienta también se

mueven las piezas de contacto alojadas en la misma en conjunto, lo que tiene la ventaja de que entran en contacto al mismo tiempo con el componente y aquí despliegan su función de templado o conservación de la forma.

5 En particular puede estar previsto que unas piezas de contacto de forma inferiores estén previstas en una parte de herramienta inferior, sobre la que se coloca el componente. En una parte de herramienta superior que puede moverse con respecto a la parte de herramienta inferior, de manera correspondiente pueden estar dispuestas unas piezas de contacto de forma superiores, que actúan conjuntamente con las piezas de contacto inferiores. Acercando la parte de herramienta superior a la inferior se engancha el componente entre las piezas de contacto de forma superior e inferior, de modo que conserva su forma durante el calentamiento.

10 Según una forma de realización preferida, la primera pieza de contacto de forma del primer par tiene una superficie de forma, que está adaptada a una primera superficie del componente y la segunda pieza de contacto de forma opuesta tiene una segunda superficie de forma, que está adaptada a la segunda superficie opuesta del componente. Esto se aplica evidentemente del mismo modo también para las piezas de contacto de forma del segundo y dado el caso de cualquier par adicional. Mediante la configuración mencionada, también con cualquier geometría del componente se consigue una fijación segura del componente entre las piezas de contacto. En particular, con un grosor de chapa variable por la longitud o anchura del componente, las piezas de contacto de forma pueden adaptarse de manera correspondiente, de modo que se garantiza un calentamiento o enfriamiento uniforme de las respectivas zonas parciales.

20 Las piezas de contacto de forma del primer y/o segundo par configuradas como electrodos de forma tienen preferiblemente en cada caso una superficie de contacto, que es menor de 400 mm². Así se consigue una buena introducción de corriente en el componente y una buena adaptación a la geometría del componente.

25 A continuación se explicarán ejemplos de realización preferidos mediante las figuras del dibujo. En éstas muestra:

la figura 1, un componente conformado y endurecido para el mecanizado posterior de zonas parciales en una vista en planta;

30 la figura 2, un dispositivo según la invención en una primera forma de realización para el tratamiento posterior del componente de la figura 1, en sección transversal;

la figura 3, un componente conformado y endurecido para el mecanizado posterior de zonas parciales en una vista en planta;

35 la figura 4, un dispositivo según la invención en una segunda forma de realización para el tratamiento posterior del componente de la figura 3, esquemáticamente en una representación en perspectiva;

40 la figura 5, un componente conformado y endurecido para el mecanizado posterior de zonas parciales en una vista en planta;

la figura 6, un dispositivo según la invención en otra forma de realización para el tratamiento posterior del componente de la figura 5, en sección transversal;

45 la figura 7, un dispositivo según la invención para el mecanizado posterior de zonas parciales de un componente conformado y endurecido en otra forma de realización en una vista en planta;

la figura 8, el dispositivo de la figura 7 en sección transversal a través de un primer par de piezas de contacto de forma;

50 la figura 9, el dispositivo de la figura 7 en sección transversal a través de un segundo par de piezas de contacto de forma; y

la figura 10, el componente de la figura 7 con zonas parciales tratadas posteriormente en una vista en planta.

55 Las figuras 1 y 2, que se describirán a continuación en conjunto, muestran un dispositivo 2 según la invención para el tratamiento posterior de un componente 3 conformado y endurecido, que está fabricado de un material metálico, en una primera forma de realización.

60 El dispositivo 2 comprende un primer par de piezas de contacto de forma 4, 5, que están configuradas como electrodos de forma para la conducción de corriente eléctrica a través de una primera zona parcial 6 del componente 3. Las superficies de contacto 7, 8 de las piezas de contacto de forma 4, 5, que pueden denominarse también superficies funcionales, están adaptadas a superficies externas 9, 10 de la primera zona parcial 6. Con esto se quiere decir que la geometría de las superficies de contacto 7, 8 está configurada de manera invertida con respecto a la geometría de la primera zona parcial 6, pudiendo tenerse en cuenta en particular también diferentes grosores de chapa del componente mediante la configuración correspondiente de las piezas de contacto de forma. Los

electrodos de forma 4, 5 se ponen en contacto plano con el componente 3, que está sujeto entre un electrodo de forma superior 4 y uno inferior 5. Al cerrar el circuito eléctrico entre los dos electrodos de forma 4, 5 se conduce corriente eléctrica a través de la primera zona parcial 6, de modo que esta zona parcial 6 se calienta hasta una primera temperatura T1 debido a la resistencia eléctrica. La primera zona parcial 6 está representada en la figura 1 con rayas. Las piezas de contacto de forma 4, 5 tienen en una vista en planta una superficie de contacto configurada de manera correspondiente al contorno de la primera zona.

Una particularidad de la presente forma de realización es que el componente 3 está dispuesto en su dirección de grosor entre las dos piezas de contacto de forma 4, 5. Una pieza de contacto de forma inferior 5 se pone en contacto con el lado inferior del componente 3, mientras que una pieza de contacto de forma superior 4 se pone en contacto con el lado superior del componente. Así, el componente 3 se sujeta o engancha entre las piezas de contacto de forma 4, 5. De este modo puede evitarse una deformación no deseada debido al calentamiento del componente. Las superficies de contacto 7, 8 de las piezas de contacto de forma 4, 5 del primer par, para una buena introducción de corriente, son preferiblemente menores de 400 mm², siendo concebibles en principio también superficies más grandes. En la presente forma de realización la corriente eléctrica fluye esencialmente perpendicular a la superficie de contacto 7, 8, es decir esencialmente en la dirección del grosor del componente 3. De este modo se produce un calentamiento rápido.

Preferiblemente la primera zona parcial 6 se calienta hasta una primera temperatura T1, que asciende al menos a 500°C, preferiblemente al menos a 700°C. Un límite superior para la primera temperatura T1 puede encontrarse en particular en 900°C. Cuanto mayor se seleccione la temperatura T1 para calentar la primera zona parcial 6, más corta puede seleccionarse la duración de exposición, con la que tiene que calentarse el componente para conseguir el ablandamiento deseado. Preferiblemente la primera zona parcial 6 se calienta por un periodo de tiempo de al menos 30 segundos, para que se reduzca la aparición de deformaciones no deseadas producidas por el endurecimiento. Con respecto a las relaciones entre temperaturas y la respectiva duración del calentamiento para ablandar las primeras zonas parciales se indicarán a continuación formas de realización preferidas, sin limitarse a las mismas: con hasta 700°C al menos 5 minutos de tiempo de espera; con hasta 750°C al menos 2,5 minutos de tiempo de espera; con hasta 800°C al menos 1,25 minutos de tiempo de espera; y con más de 850°C al menos 30 segundos de tiempo de espera.

El dispositivo 2 comprende además un segundo par de piezas de contacto de forma 44, 45 para templar una segunda zona parcial 46 del componente 3 hasta una segunda temperatura T2. También en el segundo par las superficies de contacto 17, 18 de las piezas de contacto de forma 44, 45 están adaptadas de manera correspondiente a las superficies externas 19, 20 de la segunda zona parcial 46. Las piezas de contacto de forma 44, 45 del segundo par están configuradas en el presente documento como piezas de contacto de enfriamiento, con las que la segunda zona parcial 46 puede ajustarse a la temperatura T2 por debajo de la temperatura T1. Para ello, las piezas de contacto de enfriamiento 44, 45 presentan medios de ajuste de temperatura, en particular con circuitos de enfriamiento integrados 22, 23 (representados con trazos), a través de los que puede conducirse un medio de enfriamiento como agua o vapor. Mediante la configuración como piezas de contacto de enfriamiento 44, 45 se consigue que el calor introducido por medio de los electrodos de forma 4, 5 en el componente 3 quede limitado localmente a la primera zona parcial 6 y sólo aquí lleve a un ablandamiento, mientras que la segunda zona parcial 46, debido al enfriamiento, conserva su resistencia inicial. Para el enfriamiento se ajustan las piezas de contacto de forma 44, 45 del segundo par preferiblemente a una temperatura T2 por debajo de 300°C, de manera especialmente preferida por debajo de 200°C o incluso menor de 100°C.

Las piezas de contacto de forma del primer par (4, 5) o del segundo par (44, 45) están fabricadas de un material muy sólido y resistente a la temperatura. En cuanto a la forma y al tamaño, como se explicó anteriormente, se configuran según las zonas parciales del componente que van a calentarse o enfriarse. Mediante las primeras piezas de contacto de forma 4, 5 para el calentamiento y las segundas piezas de contacto de forma 44, 45 para el enfriamiento, contiguas entre sí, entre la primera zona parcial ablandada y la segunda zona parcial sin tratar se implementa de manera ventajosa una zona de transición corta. Pueden enfriarse las piezas de contacto de forma 4, 5 a las que se aplica corriente eléctrica para aumentar los tiempos de permanencia.

El dispositivo puede estar construido de dos piezas y comprender una parte de herramienta inferior, en la que en cada caso se disponen una primera pieza de contacto de forma 5, 45 del primer y del segundo par, así como una parte de herramienta superior, en la que se disponen en cada caso la segunda pieza de contacto de forma 4, 44 correspondiente del primer y del segundo par. Al mover la parte de herramienta superior hacia la parte de herramienta inferior, o viceversa, el componente 3 se engancha entre las piezas de contacto de forma superior e inferior 5, 45; 4, 44. Para mover la parte de herramienta puede estar previsto un mecanismo adecuado.

Las figuras 3 y 4, que se describirán a continuación en conjunto, muestran un dispositivo según la invención en una segunda forma de realización. Éste corresponde con respecto a su configuración y funcionamiento en gran parte a los de las figuras 1 y 2, de modo que con respecto a los puntos en común se hará referencia a la descripción anterior. A este respecto, los mismos detalles o detalles correspondientes entre sí están dotados de los mismos números de referencia, que en las figuras 1 y 2.

Una particularidad de la presente forma de realización según las figuras 3 y 4 consiste en que están previstos cuatro pares de piezas de contacto de forma, entendiéndose que también pueden utilizarse una cantidad diferente de dos, tres, cinco o más pares. Las piezas de contacto de forma de cada par 4, 5; 14, 15; 24, 25; 34, 35 están configuradas como electrodos de forma, con los que puede conducirse corriente eléctrica a través del componente 3. A este respecto, se calienta una primera zona parcial 6 a través del primer par 4, 5, una segunda zona parcial 16 a través del segundo par 14, 15, una tercera zona parcial 26 a través del tercer par 24, 25 y una cuarta zona parcial 36 a través del cuarto par 34, 35.

Los pares de piezas de contacto de forma pueden controlarse individualmente con respecto a uno o varios parámetros que influyen en el grado de calentamiento, por ejemplo con respecto a la intensidad de corriente o la duración de alimentación de corriente. De este modo, las diferentes zonas parciales 6, 16, 26, 36 pueden calentarse individualmente. A este respecto, en particular también es posible tener en cuenta diferencias de grosor de chapa dado el caso existentes de las zonas parciales, para que en conjunto se consiga un calentamiento específico y con ello también un ablandamiento definido.

El primer par de electrodos de forma 4, 5 puede calentarse hasta una primera temperatura T1, mientras que el segundo par de electrodos de forma 14, 15 puede calentarse hasta una segunda temperatura T2 diferente de la misma. También el tercer y cuarto par de electrodos de forma 24, 25; 34, 35 pueden controlarse individualmente con respecto a la temperatura deseada, y pueden ajustarse a una de las temperaturas T1 o T2, o temperaturas diferentes de las mismas.

Por lo demás, para cada uno de los cuatro pares de la presente forma de realización según las figuras 3 y 4 se aplica del mismo modo lo dicho en relación con la forma de realización según las figuras 1 y 2 para el primer par. En este sentido, al respecto, se hace referencia a la descripción anterior.

Las figuras 5 y 6, que se describirán a continuación en conjunto, muestran un dispositivo según la invención en una tercera forma de realización. Éste corresponde con respecto a su configuración y funcionamiento a una combinación de las formas de realización según las figuras 1 y 2 con las de las figuras 3 y 4, de modo que con respecto a los puntos en común se hará referencia a la descripción anterior. A este respecto, los mismos detalles o detalles correspondientes entre sí están dotados de los mismos números de referencia, que en las figuras 1 a 4.

Una particularidad de la presente forma de realización según las figuras 5 y 6 es que presenta cuatro pares de piezas de contacto de forma 4, 5; 14, 15; 24, 25; 34, 35, que están configurados como electrodos de forma y están configurados para calentar o ablandar las zonas parciales 6, 16, 26, 36. Se aplica del mismo modo lo dicho en relación con las figuras 3 y 4. Adicionalmente está previsto un par de piezas de contacto de forma 44, 45, que están configuradas como piezas de contacto de enfriamiento, concretamente de manera correspondiente a las piezas de contacto de enfriamiento 44, 45 según las figuras 1 y 2. En este sentido, con respecto a las piezas de contacto de enfriamiento, se aplica del mismo modo lo dicho en relación con las figuras 1 y 2. A este respecto se hace referencia a la descripción anterior.

Una ventaja de la presente forma de realización consiste en que entre las zonas parciales 6, 16, 26, 36 calentadas o ablandadas y la zona parcial 46 enfriada sólo está formada una zona de transición pequeña. Esto se consigue porque los electrodos de forma 4, 5; 14, 15; 24, 25; 35, 36 por un lado y las piezas de contacto de enfriamiento 44, 45 por otro lado son contiguos entre sí en el espacio.

Las figuras 7 a 10, que se describirán a continuación en conjunto, muestran un dispositivo según la invención en otra forma de realización. Éste corresponde con respecto a su configuración y funcionamiento en gran parte a los de las figuras 1 y 2, de modo que con respecto a los puntos en común se hará referencia a la descripción anterior. A este respecto, los mismos detalles o detalles correspondientes entre sí están dotados de los mismos números de referencia, que en las figuras 1 y 2.

Una particularidad de la presente forma de realización es que las piezas de contacto de forma 4, 5 del primer par están dispuestas enfrentadas entre sí en una dirección transversal del componente 3, concretamente sólo en zonas de borde del componente 3. Una corriente que fluye entre los electrodos de forma negativos 4, 4' y los electrodos de forma positivos 5, 5' calienta el componente 3 por su anchura entre los electrodos de forma negativos y positivos. En conjunto, se obtiene la primera zona parcial 6 ablandada, mostrada en la figura 10, que se representa con rayas.

Lateralmente adyacentes a las piezas de contacto de forma 4, 4', 5, 5' del primer par se disponen segundos pares de piezas de contacto de forma 44, 45; 54, 55, de los que uno (44, 45) se muestra en sección transversal en la figura 9. Las piezas de contacto de forma de los segundos pares están configuradas en cada caso como piezas de contacto de enfriamiento. Las piezas de contacto de enfriamiento 44, 45; 54, 55 se muestran esquemáticamente en la figura 7. Las zonas de enfriamiento 46, 56, que se generan por las piezas de contacto de enfriamiento 44, 45; 54, 55, se representan esquemáticamente en la figura 10. Entre las zonas de enfriamiento 46, 56 se encuentra la zona blanda 6 que se extiende en la dirección transversal del componente 3, que también se denomina zona parcial ablandada.

En la figura 9 puede reconocerse que los segundos pares presentan en cada caso una pieza de contacto de forma inferior 45 y una pieza de contacto de forma superior 44, que con respecto a su forma están adaptadas en cada caso a la geometría del componente 3. Los segundos pares de piezas de contacto de forma 44, 45; 54, 55 corresponden, con respecto a la construcción y al funcionamiento, al ejemplo de realización mostrado en las figuras 1 y 2, de modo que a este respecto, abreviando, se hará referencia a la descripción anterior. Los segundos pares se disponen durante el mecanizado posterior directamente adyacentes al primer par, de modo que se obtienen las zonas de enfriamiento 46, 56 mostradas en la figura 10 con la zona blanda 6 del componente 3 situada entremedias. Entre las zonas de enfriamiento 46, 56 y la zona blanda 6 sólo están formadas pequeñas zonas de transición.

5
10
15 El componente 3, que es la parte inferior de un pilar B para un vehículo, puede tener un grosor de chapa uniforme por la longitud y anchura, o puede tener un grosor de chapa variable por la longitud y/o anchura. Éste puede alcanzarse por ejemplo mediante laminado flexible del material en banda utilizado como material de partida. Para un calentamiento uniforme o ablandamiento uniforme es conveniente que el primer par de piezas de contacto de forma 4, 4', 5, 5' se disponga en una zona con un grosor de chapa uniforme. En el presente documento sería la zona parcial 6.

Un procedimiento según la invención para el tratamiento posterior de un componente conformado y endurecido de un material metálico puede comprender las etapas siguientes.

20
25 En una primera etapa de procedimiento una primera zona parcial del componente endurecido que va a calentarse se pone en contacto con las piezas de contacto de forma del primer par. Al mismo tiempo o con un desfase en el tiempo, las piezas de contacto de forma de un segundo par se ponen en contacto con una segunda zona parcial del componente. A continuación se calienta la primera zona parcial del componente hasta una primera temperatura T1 porque se conduce corriente eléctrica por medio del primer par de piezas de contacto de forma a través del componente. Preferiblemente la primera zona parcial se calienta hasta una primera temperatura de al menos 500°C, en particular al menos 700°C, con una duración de calentamiento preferida de al menos 30 segundos.

30
35 Al calentar la primera zona parcial se temple es decir se calienta o enfría, una segunda zona parcial, que en particular se sitúa adyacente a la primera zona parcial, por medio de uno o varios segundos pares de piezas de contacto de forma hasta una segunda temperatura T2. A este respecto, el templado de la segunda zona parcial del componente con respecto a al menos un parámetro que influye en el grado de calentamiento se produce independientemente del calentamiento de la primera zona parcial. En una forma de realización, en la que el segundo par de piezas de contacto de forma están configuradas como electrodos de forma para el calentamiento por resistencia, el templado (calentamiento) puede producirse mediante la selección de otra duración de alimentación de corriente u otra intensidad de corriente que en el primer par. En una forma de realización, en la que las piezas de contacto de forma del segundo par están configuradas como elementos de enfriamiento, el templado (enfriamiento) puede producirse mediante control del flujo o de la temperatura del medio de enfriamiento.

40 El procedimiento descrito puede realizarse con uno de los dispositivos para el calentamiento por resistencia eléctrico según una de las figuras 1 a 10, que presenta al menos un primer par de piezas de contacto de forma 4, 5 y un segundo par de piezas de contacto de forma 44, 45.

45 Al procedimiento descrito anteriormente para el mecanizado posterior del componente endurecido para generar zonas parciales ablandadas o zonas blandas le pueden preceder por ejemplo las etapas de procedimiento siguientes: aplicar un laminado flexible de material en banda; obtener una pletina del material en banda laminado de manera flexible, presentando la pletina un grosor variable por la longitud; aplicar una conformación en caliente de una pletina para obtener el componente; endurecer completamente el componente; limpiar el componente; y/o descascarillar el componente.

50 Una ventaja de un dispositivo o procedimiento según la invención consiste en que el componente 3 endurecido previamente puede ablandarse en zonas parciales 6, 16, 26, 36 de manera específica, para aquí alcanzar una ductilidad superior. Mediante el uso de varios pares de piezas de contacto de forma la ductilidad del componente en diferentes zonas parciales puede adaptarse a los requisitos individuales, o las propias piezas de contacto de forma pueden adaptarse a diferentes requisitos con respecto a la geometría del componente.

55 Lista de números de referencia

- 2 dispositivo
60 3 componente
4 pieza de contacto de forma
5 pieza de contacto de forma
65 6 primera zona parcial

	7	superficie de contacto
	8	superficie de contacto
5	9	superficie
	10	superficie
10	14	pieza de contacto de forma
	15	pieza de contacto de forma
	16	segunda zona parcial
15	17	superficie de contacto
	18	superficie de contacto
20	19	superficie
	20	superficie
	22	canal de enfriamiento
25	23	canal de enfriamiento
	34	pieza de contacto de forma
30	35	pieza de contacto de forma
	36	zona parcial
	44	pieza de contacto de forma
35	45	pieza de contacto de forma
	46	zona parcial
40	54	pieza de contacto de forma
	55	pieza de contacto de forma
45	56	zona parcial

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento posterior de un componente conformado y endurecido de un material metálico, por medio de un dispositivo para el calentamiento por resistencia eléctrico, que presenta al menos un primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) y al menos un segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55), caracterizado por las etapas de:
- 5 poner en contacto una primera zona parcial (6) del componente (3) que va a calentarse con las piezas de contacto de forma (4, 5) del primer par de tal modo que la primera zona parcial (6) que va a calentarse se dispone entre las piezas de contacto de forma (4, 5) del primer par,
- 10 poner en contacto una segunda zona parcial (16, 26, 36, 46, 56) del componente (3) con las piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) del segundo par de tal modo que la segunda zona parcial (16, 46, 56) se dispone entre las piezas de contacto de forma del segundo par,
- 15 calentar la primera zona parcial (6) del componente (3) hasta una primera temperatura (T1) de como máximo 900°C al conducir corriente eléctrica por medio del primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) a través del componente (3);
- 20 templar la segunda zona parcial (16, 26, 36, 46, 56) del componente (3) por medio del segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) hasta una segunda temperatura (T2), ajustándose la segunda temperatura (T2) independientemente de la primera temperatura (T1).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que para el calentamiento de la primera zona parcial (6) del componente (3) se aplica al menos uno de lo siguiente:
- 25 la primera zona parcial (6) se calienta hasta una primera temperatura (T1) de al menos 500°C;
- 30 la primera zona parcial (6) se calienta por un periodo de tiempo de al menos 30 segundos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que para la puesta en contacto se aplica al menos uno de lo siguiente:
- 35 que una pieza de contacto de forma superior (4) del primer par y una pieza de contacto superior (14, 24, 34, 44, 54) del segundo par se ponen en contacto al mismo tiempo con el componente (3),
- que una pieza de contacto de forma inferior (5) del primer par y una pieza de contacto inferior (15, 25, 35, 45, 55) del segundo par se ponen en contacto al mismo tiempo con el componente (3).
- 40 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) y el segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) se controlan individualmente con respecto a al menos un parámetro que influye en el grado de calentamiento.
- 45 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la etapa del templado de la segunda zona parcial (16, 26, 36) del componente (3) es un calentamiento, que se produce mediante la conducción de corriente eléctrica desde una de las segundas piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35) a través del componente (3) hacia la otra de las segundas piezas de contacto de forma (15, 14; 25, 24; 35, 34).
- 50 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que para la etapa del calentamiento de la primera zona parcial (6) y de la segunda zona parcial (16, 26, 36) se aplica al menos uno de lo siguiente:
- se conduce corriente eléctrica por medio del primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) por un lado y por medio del segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35) por otro lado con un desfase en el tiempo a través del componente (3);
- 55 se conduce corriente eléctrica por medio del primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) y por medio del segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35) con una superposición en el tiempo al menos parcial a través del componente (3);
- 60 se conduce corriente eléctrica por medio del primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) por un lado y por medio del segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35) por otro lado con diferentes intensidades de corriente a través del componente (3).
- 65 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la etapa del templado de la segunda zona parcial (46, 56) del componente (3) hasta la segunda temperatura (T2) es un enfriamiento, que se produce mediante enfriamiento de las piezas de contacto de forma (44, 45; 54, 55) del segundo par.

- 5 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el primer par de piezas de contacto de forma (4, 5) y el segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) se disponen directamente adyacentes entre sí, o se ponen en contacto directamente adyacentes entre sí con el componente (3).
- 10 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que antes del tratamiento posterior se prevé al menos una de las etapas siguientes:
- 10 aplicar un laminado flexible de material en banda;
- obtener una pletina de material en banda laminado de manera flexible, presentando la pletina un grosor variable por la longitud;
- 15 aplicar una conformación en caliente de una pletina para obtener el componente (3);
- endurecer completamente el componente (3),
- 20 limpiar el componente (3),
- descascarillar el componente (3).
- 25 10. Dispositivo para el tratamiento posterior de un componente conformado y endurecido de un material metálico, que comprende
- al menos un primer par de piezas de contacto de forma (4, 5), que están configuradas como electrodos de forma para la conducción de corriente eléctrica a través de una primera zona parcial (6) del componente (3), estando adaptadas las superficies de contacto (7, 8) de las piezas de contacto de forma (4, 5) del primer par a superficies externas (9, 10) de la primera zona parcial (6), pudiendo calentarse la primera zona parcial (6) del componente (3) al conducir corriente eléctrica hasta una primera temperatura (T1),
- 30 al menos un segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) para templar una segunda zona parcial (16, 26, 36, 46, 56) del componente (3), estando adaptadas las superficies de contacto de las piezas de contacto de forma del segundo par a superficies externas de la segunda zona parcial (16, 26, 36, 46, 56), estando previstos medios, con los que puede ajustarse el segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) a una segunda temperatura (T2), que se diferencia de la primera temperatura (T1).
- 35 11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que las piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35) del segundo par están configuradas como electrodos de forma para la conducción de corriente eléctrica a través de la segunda zona parcial (16, 26, 36) del componente (3).
- 40 12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que está prevista una unidad de control electrónica, con la que puede controlarse individualmente la conducción de corriente eléctrica a través de los electrodos de forma (4, 5) del primer par por un lado y a través de los electrodos de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35) del segundo par por otro lado al menos con respecto a un parámetro que influye en el calentamiento del componente (3).
- 45 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que las piezas de contacto de forma (44, 45; 54, 55) del segundo par están configuradas como piezas de contacto de enfriamiento, con las que puede ajustarse la segunda zona parcial (46, 56) a la temperatura (T2) por debajo de la temperatura (T1).
- 50 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado
- por que están previstos medios con los que pueden moverse al menos las piezas de contacto de forma (4, 5) del primer par una hacia la otra, para entrar en contacto con una superficie externa superior (19) y una inferior (20) del componente (3) y/o
- 55 por que están previstos medios con los que pueden moverse en conjunto al menos las piezas de contacto de forma (4, 5) del primer par para entrar en contacto con una superficie externa (19, 20) del componente (3).
- 60 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado
- por que la segunda zona parcial (16, 26, 36, 46, 56) del componente (3) se dispone adyacente a la primera zona parcial (6) y
- 65

por que el segundo par de piezas de contacto de forma (14, 15; 24, 25; 34, 35; 44, 45; 54, 55) se dispone adyacente al primer par de piezas de contacto de forma (4, 5).

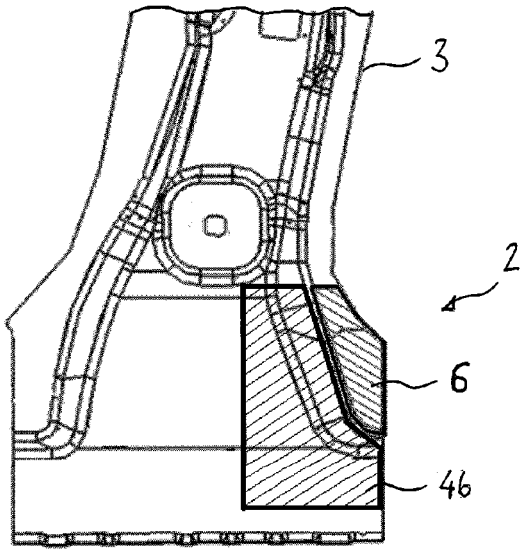


Fig. 1

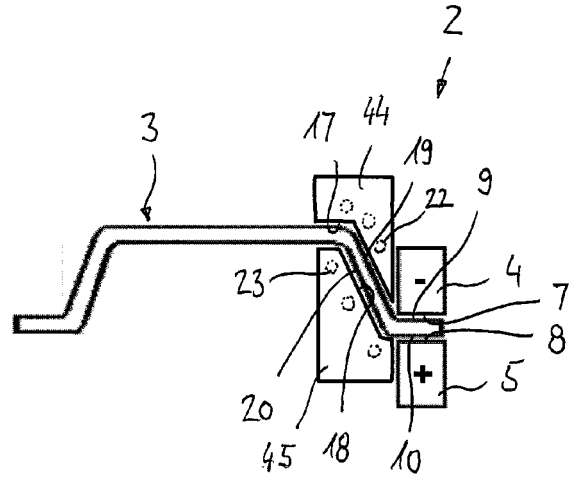


Fig. 2

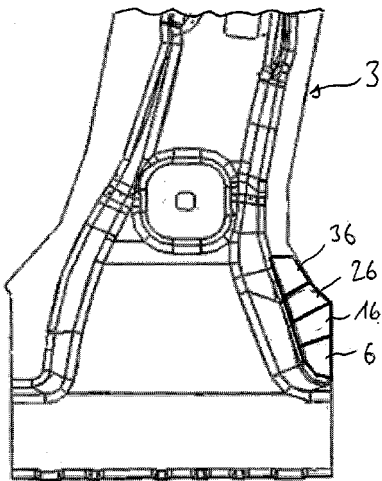


Fig. 3

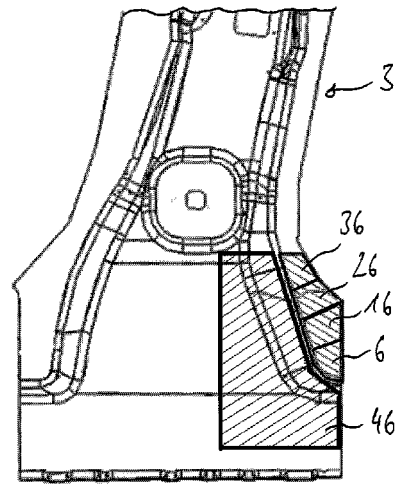


Fig. 5

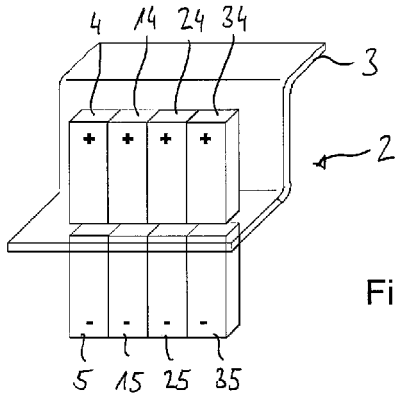


Fig. 4

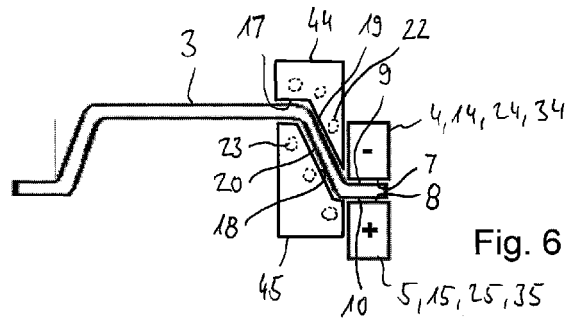


Fig. 6

