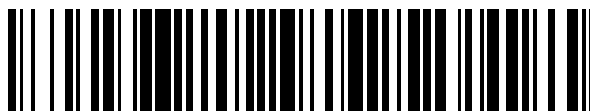


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 044**

51 Int. Cl.:

**B62D 25/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2015 E 15180840 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2985209**

54 Título: **Componente estructural y procedimiento para fabricar un componente estructural**

30 Prioridad:

**14.08.2014 DE 102014216225**

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

**08.11.2018**

73 Titular/es:

**MUHR UND BENDER KG (100.0%)  
Mubea-Platz 1  
57439 Attendorn, DE**

72 Inventor/es:

**STEFFENS, HUBERTUS y  
HAHN, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 689 044 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

Componente estructural y procedimiento para fabricar un componente estructural.

5 La presente invención concierne a una columna de vehículo para una carrocería de vehículo automóvil que comprende una primera pieza perfilada como chapa interior de la columna de vehículo y una segunda pieza perfilada como chapa exterior de la columna de vehículo. Asimismo, la presente invención concierne a un procedimiento para fabricar una columna de vehículo de esta clase.

10 Se conoce por el documento DE 10 2011 120 519 A1 un componente estructural de esta clase según el preámbulo de la reivindicación 1, concretamente una columna para un vehículo automóvil que presenta un forro interior constituido por una pieza de chapa conformada en frío y un forro exterior constituido por otra pieza de chapa conformada. El forro interior presenta unas pestañas de soldadura que discurren en la dirección longitudinal de la columna de vehículo y que se cubren con pestañas de soldadura del forro exterior. Entre las dos piezas de chapa están previstos otros componentes de refuerzo y rigidización. Las pestañas de chapa superpuestas y las secciones voladas del material de la estructura de refuerzo se unen una con otra mediante uniones de soldadura por puntos o mediante una unión de soldadura por láser.

15 Se conoce por el documento WO 2009/112407 A1 un perfil hueco con dos chapas de semicoquilla, estando vuelta la primera chapa de semicoquilla hacia el interior de la carrocería de vehículo y la segunda chapa de semicoquilla hacia el exterior de dicha carrocería. Entre las dos chapas de semicoquilla está dispuesta una chapa nervada que sirve para rigidizar adicionalmente el perfil hueco.

20 El documento EP 2 754 603 A1 revela un refuerzo de columna B conformado en caliente y templado. Éste se ha fabricado a partir de una pletina constituida por una Tailor Welded Blank que presenta dos Tailor Rolled Blanks soldadas una con otra.

La presente invención se basa en el problema de proporcionar una columna de vehículo que se pueda unir fácilmente con otros elementos constitutivos del vehículo y presente un pequeño peso. El problema consiste también en proponer un procedimiento con el que pueda producirse una columna de vehículo correspondiente.

25 La solución consiste en una columna de vehículo en la que la chapa exterior es una pieza perfilada conformada en caliente y templada y la parte interior es una pieza perfilada conformada en frío. Asimismo, la chapa exterior presenta una sección de unión con la chapa interior, estando unidas la chapa interior y la chapa exterior una con otra por medio de una costura de soldadura por rayos de alta energía a lo largo de un canto de unión de la sección de unión. El canto de unión de la sección de unión está distanciado del canto exterior de la chapa interior de tal manera que la chapa interior forma entre el canto de unión de la chapa exterior y el canto exterior de la chapa interior una sección de pestaña monocapa de la columna de vehículo. Además, la chapa exterior presenta un espesor variable a lo largo de una extensión longitudinal de dicha chapa.

30 La columna de vehículo, que es un componente estructural, puede ser una columna A, B o C del vehículo automóvil. La primera pieza perfilada es una parte interior de la columna de vehículo, llamada también chapa de cierre, chapa interior o columna A, B o C, y la segunda pieza perfilada es una parte exterior de la columna de vehículo, denominada también chapa exterior o columna A, B o C. Las columnas del vehículo se unen usualmente con un forro exterior que representa la chapa exteriormente visible de la carrocería. Este forro exterior se une únicamente con la sección de pestaña de la chapa de cierre o de la primera pieza perfilada. La columna de vehículo exterior o la segunda pieza perfilada no se ensambla con el forro exterior.

35 Según la invención, un canto de unión de la segunda pieza perfilada está decalado con respecto a un canto exterior de la primera pieza perfilada, con lo que la primera pieza perfilada forma una sección de pestaña monocapa del componente estructural. En otras palabras, la columna de vehículo en forma de la sección de pestaña presenta una zona en la que la primera pieza perfilada y la segunda pieza perfilada no se superponen o se cubren una a otra. Por tanto, la columna de vehículo o el componente estructural es especialmente adecuado para soldarse con otros elementos constitutivos, por ejemplo un forro exterior de un vehículo automóvil, puesto que, debido a la sección de pestaña monocapa, que puede denominarse también pestaña de soldadura, ya no tienen que soldarse o ensamblarse de otra manera ambas piezas perfiladas con los demás elementos constitutivos, sino que únicamente tiene que soldarse o ensamblarse todavía de otra manera con los demás elementos constitutivos la primera pieza perfilada conformada en frío, sin cooperación de la segunda pieza perfilada. Además, la primera pieza perfilada se ha conformado en frío y puede soldarse especialmente bien en comparación con la segunda pieza perfilada templada. Asimismo, gracias al retranqueo del canto de unión de la segunda pieza perfilada con respecto al canto exterior de la primera pieza perfilada, la costura de soldadura por rayos de alta energía, abreviadamente la costura de soldadura, puede colocarse en posición lateral, con lo que se puede conseguir una unión estable entre la primera pieza perfilada y la segunda. Además, gracias al retranqueo de la segunda pieza perfilada con respecto a la primera pieza perfilada se evita una duplicación de los materiales por efecto de una superposición de la segunda pieza perfilada sobre la sección de pestaña de la primera pieza perfilada, con lo que se ahorra directamente peso en la segunda pieza perfilada y se proporciona en conjunto un componente estructural más ligero. Asimismo, gracias al

espesor de chapa variable a lo largo de la extensión longitudinal de la segunda pieza perfilada, esta segunda perfilada puede adaptarse localmente de manera deliberada al respectivo caso de carga. Por tanto, las zonas parciales menos fuertemente solicitadas de la segunda pieza perfilada o del componente estructural pueden presentar un espesor menor, con lo que se reduce la utilización de material de la segunda pieza perfilada y se disminuye en conjunto el peso del componente estructural. Por el contrario, las zonas parciales sometidas a sollicitaciones especialmente fuertes de la segunda pieza perfilada o del componente estructural pueden ser más gruesas y, por tanto, más estables.

En la descripción y en las reivindicaciones se ha empleado, en aras de una mejor legibilidad, el singular o el artículo indeterminado, refiriéndose esto siempre también a la pluralidad de estos elementos en tanto el contexto general no indique inequívocamente algo diferente. Con esto se quiere dar a entender sobre todo que el componente estructural puede presentar al menos una sección de pestaña, al menos un canto exterior, al menos una sección de unión, al menos un canto de unión, al menos una costura de soldadura y otras piezas perfiladas.

La primera pieza perfilada o la chapa interior es un componente conformado en frío a base de un material metálico que se ha fabricado preferiblemente a partir de una chapa de acero. La chapa de acero tiene un espesor que es mucha veces más pequeño que la extensión en la dirección longitudinal o transversal del componente, es decir que es una fracción de dicha extensión. Por conformación en frío se entiende la conformación de metales a una temperatura claramente por debajo de su temperatura de recristalización. Como material de acero puede emplearse, por ejemplo, una chapa de acero microaleada laminada en frío, por ejemplo HC 420 LA+. La chapa de acero puede ser provista de un revestimiento de cinc, por ejemplo ZE 75/75.

La segunda pieza perfilada o la chapa exterior consiste en un componente conformado en caliente y templado a base de un material metálico. Por conformación en caliente se entiende en el marco de la presente divulgación especialmente la conformación de metales por encima de su temperatura de recristalización. La segunda pieza perfilada templada es preferiblemente una pieza perfilada de una chapa de acero que tiene un espesor que es muchas veces más pequeño que la extensión en dirección longitudinal o transversal del componente. Como material de acero se puede emplear acero al boro, por ejemplo 22MnB5, siendo imaginable también cualquier otro material de acero templable. El segundo componente puede estar revestido, especialmente con una aleación de aluminio-silicio o con cinc, para evitar una formación de cascarilla en el componente durante la conformación en caliente o para servir como protección contra corrosión para la segunda pieza perfilada. El segundo componente puede revestirse antes y/o después de la conformación en caliente. En el revestimiento antes de la conformación en caliente se puede revestir, por un lado, el material en banda a partir del cual se ha producido la segunda pletina, o, por otro lado, se puede revestir la propia pletina. En el revestimiento después de la conformación en caliente se puede revestir la segunda pieza perfilada conformada y a veces ya templada. La segunda pieza perfilada se temple al menos en zonas parciales, de preferencia completamente, después de la conformación en caliente o junto con la conformación en caliente. La conformación en caliente y el temple pueden realizarse en un proceso desarrollado en un útil de temple por prensado. Este proceso combinación de conformación y temple se denomina también temple por prensado. Por ejemplo, la segunda pieza perfilada puede fabricarse a partir de una pletina que se calienta antes de la conformación en caliente hasta al menos 800 a 850° Celsius, luego se coloca rápidamente en un útil de conformación y se la conforma en estado caliente y entonces se enfría rápidamente por contactado con el útil de conformación. El útil de conformación puede ser refrigerado forzosamente desde dentro. El enfriamiento de la segunda pieza perfilada en el útil de conformación puede efectuarse, por ejemplo, dentro de aproximadamente 15 segundos o menos hasta, por ejemplo, aproximadamente 200° Celsius. Aparte del temple por prensado anteriormente descrito, la segunda pieza perfilada puede templarse también de otra manera.

La segunda pieza perfilada tiene un espesor variable a lo largo de la extensión longitudinal. En otras palabras, la primera pieza perfilada tiene zonas parciales con espesores de chapa diferentes que pueden generarse, por ejemplo, mediante una laminación flexible del material en banda o mediante la unión de varios componentes de espesor de chapa diferente. Las pletinas fabricadas por medio de la laminación flexible con espesores de chapa diferentes se denominan también Tailor Rolled Blanks. Las pletinas que se componen de varias pletinas parciales con espesor de chapa diferente, especialmente por empalme a tope de las mismas, y que están soldadas, se denominan también Tailor Welded Blanks. Aparte de la segunda pieza perfilada, la primera pieza perfilada puede presentar también zonas parciales con espesores de chapa diferentes que, al igual que ocurre en la segunda pieza perfilada, pueden obtenerse, por ejemplo, por laminación flexible de material en banda o por unión de varios componentes de espesor de chapa diferente. En principio, tanto la primera pieza perfilada como la segunda pueden estar compuestas también de materiales diferentes; es decisivo que éstas presenten al menos una zona parcial metálica que se haya conformado para dar una estructura tridimensional. Por tanto, los componentes se denominan también piezas perfiladas.

Según un aspecto de la presente invención, el componente estructural presenta exactamente las dos piezas perfiladas, a saber, la primera pieza perfilada conformada en frío y la segunda pieza perfilada conformada en caliente y templada. Ventajosamente, la primera pieza perfilada forma una parte interior del componente estructural y la segunda pieza perfilada forma una parte exterior del componente estructural, cuya respectiva superficie exterior

puede ser libremente accesible.

En la forma preferida la sección de pestaña presenta a lo largo de al menos un 50% de una extensión longitudinal de la primera pieza perfilada una extensión transversal de más de 20 milímetros. En otras palabras, la distancia entre el canto de unión y el canto exterior, al menos a lo largo del 50% de la extensión longitudinal de la primera pieza perfilada, asciende a más de 20 milímetros. Preferiblemente, la sección de pestaña tiene una anchura superior a 20 milímetros a lo largo de casi toda la longitud de la primera pieza perfilada, es decir, a lo largo de al menos un 90% de la extensión longitudinal de la primera pieza perfilada. Debido a una sección de pestaña tan ancha la primera pieza perfilada ofrece una pestaña de soldadura suficientemente ancha para ensamblar el componente estructural con un elemento constitutivo adicional a lo largo de la sección de pestaña. El elemento constitutivo adicional citado, que no pertenece al componente estructural, puede ser, por ejemplo, un forro exterior de un vehículo automóvil.

Además, la sección de unión puede presentar una anchura de menos de 10 milímetros, especialmente de menos de 5 milímetros, a lo largo de al menos la mayor parte de su longitud, considerado en corte transversal a través del componente estructural. La sección de unión puede tener esta pequeña anchura al menos a lo largo de la mayor parte de la longitud de la segunda pieza perfilada. Asimismo, la sección de pestaña puede extenderse a lo largo de al menos un 50% de una extensión longitudinal de la primera pieza perfilada y/o la sección de unión puede extenderse a lo largo de al menos un 50% de una extensión longitudinal de la segunda pieza perfilada. Según una ejecución posible, la sección de pestaña monocaña y la sección de unión pueden ser al menos aproximadamente de la misma longitud y extenderse en longitud especialmente a lo largo de toda la sección longitudinal de contacto entre las piezas perfiladas primera y segunda. De esta manera, las piezas perfiladas primera y segunda pueden ensamblarse una con otra a lo largo de una sección longitudinal larga por medio de una costura de soldadura de alta energía. Es ventajoso que la costura de soldadura, a diferencia de lo que ocurre en un procedimiento de soldadura por puntos de resistencia, no tenga que soldarse a través de las chapas de las piezas perfiladas primera y segunda, sino que la costura de soldadura de alta energía se coloca sobre la primera pieza perfilada a lo largo del canto de unión de la segunda pieza perfilada. Por tanto, la sección de unión puede ser de construcción especialmente estrecha, con lo que se ahorra peso.

De manera preferida, la costura de soldadura por rayos de alta energía es de construcción continua a lo largo de al menos un 50% de una longitud del canto de unión. Se proporciona así, a diferencia de una soldadura por puntos únicamente parcial, una unión especialmente estable entre la primera pieza perfilada y la segunda. Según la presente divulgación, una costura de soldadura continua no está limitada a esto en sentido literal, sino que comprende especialmente también una costura respunteada en la que se superpone puntos de soldadura contiguos.

Según otro aspecto de la presente invención, puede estar previsto que la sección de unión de la segunda pieza perfilada forme con la primera pieza perfilada un ángulo de 1° a 90°. En otras palabras, la sección de unión de la segunda pieza perfilada puede estar dispuesta oblicua o perpendicularmente con respecto a la primera pieza perfilada. De esta manera, las dos piezas perfiladas vienen a aplicarse una a otra al menos en la zona de la sección de unión a lo largo de solamente el canto de unión. Se puede proporcionar así una sección de unión especialmente estrecha, con lo que se proporciona una segunda pieza perfilada más ligera y, como resultado, un componente estructural más ligero. Gracias a la estrecha sección de unión se evita una superposición de espesores de chapa diferentes de las piezas perfiladas primera y segunda, con lo que las dos piezas perfiladas se pueden ensamblar de manera más sencilla. En el caso de variaciones del espesor de chapa de la segunda pieza perfilada, las cuales pueden ser necesarias para realizar un diseño de la resistencia del componente estructural específico para su uso o para el mercado, la primera pieza perfilada, debido a la estrecha sección de unión, no tiene que adaptarse localmente de manera correspondiente. Por tanto, la primera pieza perfilada, por ejemplo una chapa interior de una columna B de un vehículo, denominada también chapa de cierre, puede presentar siempre el mismo dimensionamiento y únicamente la segunda pieza perfilada, por ejemplo una chapa exterior de una columna B, tiene que adaptarse a consignas específicas para su uso o para el mercado. Además, es ventajoso el hecho de que, debido a la disposición oblicua de la sección de unión, se forma sobre la primera pieza perfilada detrás de la costura de soldadura un espacio susceptible de abrirse que puede servir para desgasificar un vapor metálico que salga durante el proceso de soldadura por rayos de alta energía.

Según otro aspecto más de la presente invención, la sección de unión puede estar configurada en forma de una orejeta o puede comprender al menos una orejeta que encaje en una hendidura correspondiente formada en la primera pieza perfilada. Se proporciona de esta manera una unión de enchufado que refuerza adicionalmente la unión entre las piezas perfiladas primera y segunda. En particular, varias de las secciones de unión pueden estar previstas en forma de orejetas que están soldadas con la primera pieza perfilada, pudiendo formarse entre dos orejetas contiguas una sección intermedia no soldada. Por ejemplo, varias de estas hendiduras pueden estar previstas una tras otra dentro de una o varias filas en la extensión longitudinal de la primera pieza perfilada, en las cuales se enchufan las orejetas de la segunda pieza perfilada.

Asimismo, la segunda pieza perfilada, considerado en corte transversal, puede ser más estrecha que la primera pieza perfilada a lo largo de al menos un 80% de una extensión longitudinal de la primera pieza perfilada. En otras

palabras, la anchura de la segunda pieza perfilada es inferior a la anchura de la primera pieza perfilada, en concreto preferiblemente al menos a lo largo de la mayor parte de la longitud o de la longitud total de la más corta de las dos piezas perfiladas. La segunda pieza perfilada puede estar configurada en forma de un perfil de sombrero o en forma de U y puede estar asentada sobre una primera pieza perfilada configurada como al menos sustancialmente plana. Por tanto, la segunda pieza perfilada presenta dos cantos de unión que se extienden en la dirección longitudinal de la segunda pieza perfilada y que están retranqueados con respecto a los dos cantos exteriores de la primera pieza perfilada.

Según una ejecución, solamente la parte exterior de la columna de vehículo presenta un espesor variable a lo largo de su extensión longitudinal para formar zonas deliberadamente reforzadas, zonas más débiles o zonas más blandas destinadas a influir en el comportamiento de choque de la columna de vehículo. De esta manera, se puede proporcionar una chapa de cierre normalizada que, abarcando todo el mercado, presente invariablemente un espesor continuo. Sin embargo se sobrentiende que, según una forma de realización alternativa o complementaria, la chapa de cierre puede estar formada también con un espesor variable a lo largo de su extensión longitudinal. De esta manera, además de la columna exterior del vehículo, se pueden reforzar eventualmente también de manera deliberada algunas zonas parciales de la columna del vehículo.

La solución del problema antes citado consiste también en un procedimiento para fabricar un componente estructural, especialmente para una carrocería de vehículo automóvil, que comprende los pasos siguientes: conformación en frío de una primera pletina para obtener una primera pieza perfilada; producción de una segunda pletina con un espesor variable a lo largo de una extensión longitudinal de la segunda pletina; conformación en caliente de la segunda pletina para obtener una segunda pieza perfilada con una sección de unión para unirla con la primera pieza perfilada; temple de la segunda pieza perfilada; asentamiento de la segunda pieza perfilada sobre la primera pieza perfilada de tal manera que un canto de unión que viene a aplicarse a la primera pieza perfilada esté distanciado de un canto exterior de la primera pieza perfilada; ensamble de la segunda pieza perfilada con la primera pieza perfilada por medio de una costura de soldadura por rayos de alta energía generada con un procedimiento de radiación de alta energía, que discurre a lo largo del canto de unión.

Es ventajoso el hecho de que, gracias al procedimiento de soldadura por rayos de alta energía, en comparación con otros procedimientos de soldadura, se introduce energía térmica en menor cantidad y con mayor concentración en las piezas perfiladas que se deben ensamblar. Por tanto, una deformación de origen térmico es netamente más pequeña en comparación con una soldadura por puntos de resistencia. Además, en el procedimiento de soldadura por rayos de alta energía se necesita únicamente un acceso en un lado a las piezas perfiladas que se deben soldar una con otra. Por el contrario, en un procedimiento de soldadura por puntos de resistencia tiene que existir el acceso desde dos lados para poder aproximar los electrodos de soldadura por ambos lados a las piezas perfiladas. Debido al decalaje del canto de unión de la segunda pieza perfilada con respecto al canto exterior de la primera pieza perfilada se tiene, además, que se puede alcanzar o inspeccionar bien el canto de unión desde un lado, con lo que se simplifica la utilización de procedimientos de soldadura por rayos de alta energía. Como procedimiento de soldadura por rayos de alta energía es adecuado sobre todo, aparte del procedimiento de soldadura por arco voltaico y por haces de electrones, el procedimiento de soldadura por rayo láser, pudiendo realizarse el procedimiento de soldadura elegido con o sin material aditivo.

La segunda pletina puede fabricarse según una primera posibilidad a partir de material en banda flexible laminado. Gracias a la laminación flexible de la segunda pletina se tiene que la segunda pieza perfilada recibe un espesor de chapa variable a lo largo de toda su extensión longitudinal. De esta manera, las zonas parciales fuertemente solicitadas, que, por ejemplo, no deberán hundirse bajo un impacto lateral, pueden hacerse más gruesas. Por el contrario, la laminación flexible permite que se hagan más débiles, es decir, más delgadas, las zonas parciales menos solicitadas o aquéllas que deban hundirse deliberadamente bajo una carga exterior. De esta manera, se puede variar deliberadamente el espesor de la segunda pieza perfilada en toda su extensión longitudinal y se puede ahorrar así peso.

Conforme a una segunda posibilidad, la segunda pletina puede fabricarse también por soldadura de varias pletinas parciales con espesores de chapa diferentes. Tales pletinas se denominan Tailor Welded Blanks.

Mediante el procedimiento de fabricación según la invención se obtienen las mismas ventajas que se han descrito en relación con el componente estructural conforme a la invención, por lo que se hace aquí abreviadamente referencia a la descripción anterior. Se sobrentiende que todas las ejecuciones citadas del dispositivo pueden transferirse al procedimiento, y viceversa. El componente estructural según la invención tiene una sección de pestaña solamente monocapa que está formada por la primera pieza perfilada sobresaliente con respecto a la segunda pieza perfilada. Esta sección de pestaña monocapa sirve para la unión con otro componente de conexión que no es parte del componente estructural, por ejemplo el forro exterior de una carrocería de vehículo.

Para establecer una unión especialmente estable entre las piezas perfiladas primera y segunda, la costura de soldadura por rayos de alta energía puede generarse a lo largo de al menos un 50% de la longitud del canto de unión. Se puede soldar una banda continua o interrumpida. La costura de soldadura, que puede adaptarse a la carga de las piezas perfiladas, es más estable que los puntos convencionales soldados por resistencia.

Ventajosamente, la costura de soldadura por rayos de alta energía se forma continuamente a lo largo de al menos un 50% de la longitud del canto de unión.

Según un aspecto de la presente invención, antes del paso de conformación en frío de la primera pletina y/o de conformación en caliente de la segunda pletina se ha previsto al menos uno de los pasos siguientes: revestimiento superficial de la primera pletina; revestimiento superficial de la segunda pletina. La primera pletina puede estar revestida, por ejemplo, con cinc y la segunda pletina con aluminio-silicio. Aparte de la protección contra la corrosión que ofrecen los dos revestimientos, sobre todo el revestimiento de aluminio-silicio es adecuado para evitar una formación de cascarilla en la segunda pieza perfilada durante la conformación en caliente. Es ventajoso el hecho de que las piezas perfiladas ya no tienen que ser revestidas después de la conformación y especialmente después del paso de ensamble. Se optimiza así el procedimiento de fabricación.

De manera preferida, antes del paso de ensamble se practican todas las aberturas de paso en el componente estructural. Esto quiere decir que se agujerea la primera pieza perfilada preferiblemente después del proceso de conformación, ya que la primera pletina se puede deformar fuertemente durante la conformación en frío. Como alternativa o adicionalmente, se pueden practicar las aberturas de paso también antes del proceso de conformación en frío cuando lo permitan de manera correspondiente los intervalos de tolerancia constructivamente prefijados de las aberturas de paso. Las aberturas de paso de la segunda pieza perfilada se practican en la segunda pletina ventajosamente antes del temple, especialmente del temple por prensado, ya que la producción de las aberturas de paso en el material templado va acompañada de un coste incrementado. Los agujeros de paso pueden cortarse entonces en la segunda pieza perfilada templada, por ejemplo, por medio de un procedimiento de corte con rayo láser. De manera preferida, los agujeros de paso se practican ya en la segunda pletina antes de la conformación en frío, dado que ésta no se deforma sensiblemente durante la conformación en caliente.

Durante la conformación en caliente se pueden producir pestañas de ensartado. Las pestañas de ensartado pueden estar formadas como secciones marginales de la segunda pieza perfilada, que puede estar configurada en corte transversal, por ejemplo, con forma de perfil de sombrerete. Las pestañas de ensartado pueden recortarse seguidamente al menos en parte, especialmente de tal manera que la pestaña de ensartado presente una extensión transversal de menos de 10 milímetros. Por tanto, la al menos una pestaña de ensartado recortada puede emplearse como la sección de unión para unir la primera pieza perfilada con la segunda pieza perfilada.

Asimismo, antes del ensamble la pestaña de ensartado puede ser cortada completamente. Se puede disponer así la segunda pieza perfilada en una posición de empalme angular con la primera pieza perfilada. De esta manera, la segunda pieza perfilada viene a aplicarse solamente a lo largo del canto de unión con la primera pieza perfilada, con lo que la sección de unión no resulta más ancha que la costura de soldadura. Se reduce así a un mínimo la zona de solapamiento entre la sección de unión y la segunda pieza perfilada.

Para reforzar la unión entre la sección de unión y la primera pieza perfilada, la pestaña de ensartado puede cortarse completamente y/o la segunda pieza perfilada puede recortarse de tal manera que se genere al menos una orejeta. En la primera pieza perfilada se puede practicar una hendidura correspondiente a la orejeta en la que pueda introducirse o enchufarse la orejeta al asentar la segunda pieza perfilada sobre la primera pieza perfilada. Preferiblemente, en la primera pieza perfilada se producen varias de las hendiduras y en la segunda pieza perfilada varias de las orejetas, y estas hendiduras y orejetas se enchufan una en otra.

Para la conformación se emplean usualmente pletinas rectangulares o piezas cortadas con forma separadas de una banda de material. Para fabricar la primera pieza perfilada se puede laminar flexiblemente primero el material en banda de una manera análoga a la segunda pieza perfilada. A partir de este material en banda se puede elaborar la primera pletina, con lo que la primera pletina, al igual que la segunda pletina, presenta un espesor variable en toda su extensión longitudinal. La primera pletina se transforma después en la primera pieza perfilada por medio de un paso de conformación en frío. La segunda pletina puede calentarse primero a una temperatura de austenitización, por ejemplo 800 a 850° Celsius, y luego puede conformarse en caliente para obtener la segunda pieza perfilada. La segunda pletina puede ser templada por prensado durante el segundo paso de conformación en caliente, a cuyo fin la segunda pletina no solo se conforme en caliente dentro de un útil de conformación dotado de una matriz y un macho, sino que se enfría también bruscamente hasta una temperatura de menos de 200° Celsius por medio de un equipo de refrigeración integrado en el útil de conformación, operando por debajo de una velocidad de enfriamiento crítica, por ejemplo dentro de, por ejemplo, 15 segundos. Aparte del temple por prensado, la segunda pieza perfilada puede templarse también de otra manera al menos en zonas parciales, de preferencia completamente.

A continuación, se explican ejemplos de realización preferidos ayudándose de las figuras de los dibujos. Muestran en éstos:

La figura 1, una columna B según una primera forma de realización en vista lateral;

La figura 2, la columna B en una representación de despiece en perspectiva;

La figura 3, la columna B en una vista esquemática en corte transversal a lo largo de la línea de corte III-III mostrada

en la figura 1;

La figura 4, una vista de detalle ampliada de la columna B mostrada en la figura 3;

La figura 5, una columna B conforme a una segunda forma de realización en una vista esquemática en corte transversal;

5 La figura 6, una vista de detalle ampliada de la columna B mostrada en la figura 5;

La figura 7, una parte de una columna B según una tercera forma de realización en corte transversal y en vista tridimensional;

La figura 8, una primera pieza perfilada de la columna B mostrada en la figura 7, en una vista planta; y

10 La figura 9, una columna B según una cuarta forma de realización en una representación de despiece en perspectiva.

En la figura 1 se representa un componente estructural 1 configurado como una columna de un vehículo automóvil, aquí una columna B. La columna B 1 sirve de manera en sí conocida para unir un bastidor de techo con un umbral de puerta de la carrocería. En caso de un choque, la columna B, al igual que también las demás columnas del vehículo, desempeñan una función relevante para la seguridad, ya que estabilizan un habitáculo de pasajeros no mostrado contra deformación y absorben las fuerzas producidas por un impacto lateral.

En la figura 2 se muestra la columna de vehículo 1 en una representación de despiece. La columna de vehículo está configurada en dos partes y presenta una primera pieza perfilada 2, que se denomina chapa de cierre o chapa interior de una columna B 1, y una segunda pieza perfilada 3 que es la chapa exterior de la columna B 1.

La primera pieza perfilada 2 es una pieza perfilada conformada en frío que presenta un espesor constante en dirección longitudinal y en dirección transversal. Para fabricar la primera pieza perfilada 2 se lamina una chapa de acero. Como material de acero puede preverse una chapa de acero microaleada laminada en frío, por ejemplo HC 420 LA+, la cual puede ser provista de un revestimiento de cinc en ambos lados antes de la conformación en frío. A partir de este material en banda revestido se elabora una primera pletina que seguidamente se conforma en frío para obtener la primera pieza perfilada 2. Por conformación en frío se entiende la conformación de metales a una temperatura claramente inferior a la temperatura de recristalización de la chapa de acero aquí empleada, aquí a temperatura ambiente.

La segunda pieza perfilada 3 es una pieza perfilada conformada en caliente y templada. Para fabricar la segunda pieza perfilada 3, un material en banda, aquí, por ejemplo, una chapa de acero 22MnB5, puede ser primeramente provisto de un revestimiento de aluminio-silicio y laminado de manera flexible. La chapa de acero flexiblemente laminada se denomina también Tailor Rolled Blank. A partir de este material en banda revestido se elabora una segunda pletina de modo que la segunda pletina presente un espesor variable a lo largo de su extensión longitudinal. Antes de una conformación en caliente de la segunda pletina se practican en la segunda pletina unas aberturas de paso 6 para una cuña de cierre de una puerta delantera o para un amarre de una puerta trasera. En principio, las aberturas de paso 6 pueden practicarse también por medio de un procedimiento de corte por rayo láser en la pieza perfilada 3 conformada en caliente y templada. A continuación, se conforma en caliente la segunda pletina, entendiéndose por conformación en caliente la conformación de metales por encima de la temperatura de recristalización del acero 22MnB 5 aquí empleado.

En concreto, para la conformación en caliente se calienta primeramente la segunda pletina a una temperatura de 800 a 850° Celsius y luego se la conforma en caliente para obtener la segunda pieza perfilada 3. Durante la conformación en caliente se temple por prensado la segunda pletina, ya que ésta no solo se conforma en caliente dentro de un útil de conformación dotado de una matriz y un macho, sino que también es enfriada bruscamente por un equipo de refrigeración integrado en el útil de conformación. El enfriamiento brusco se efectúa por debajo de la velocidad de enfriamiento crítica, por ejemplo dentro de aproximadamente 15 segundos, hasta alcanzar una temperatura corporal de menos de 200° Celsius. En el paso de conformación en frío se producen en la segunda pieza perfilada 3 unas pestañas de ensartado dobladas hacia fuera que se recortan después del temple por prensado hasta una anchura  $Q_1$  de aproximadamente 10 milímetros o menos. Las pestañas de ensartado recortadas de esta manera sirven como secciones de unión 7 para unir la segunda pieza perfilada 3 con la primera pieza perfilada 2. En la figura 4 puede apreciarse que la anchura  $Q_1$  de las secciones de unión dobladas 7 viene determinada por zonas extremas laterales exentas de redondeamiento de la segunda pieza perfilada 3 o bien que las secciones de unión 7 son de configuración recta. La anchura  $Q_1$  de las secciones de unión puede ascender en cada caso a aproximadamente 10 milímetros o menos.

Además, se describe con detalle la constitución concreta de la columna de vehículo 1 con ayuda de las figuras 1 a 4. La primera pieza perfilada 2 conformada en frío presenta una forma básica plana alargada con dos bombeados 10 que se extienden a lo largo de la dirección longitudinal X. En la primera pieza perfilada 2 se practicaron después de

la conformación en frío varias aberturas de paso 11 que, por ejemplo, sirven para hacer pasar cables eléctricos u otros elementos constitutivos del vehículo. Por el lado del borde están previstas dos secciones de pestaña 12 con cantos exteriores 13 que discurren sustancialmente en la dirección longitudinal X, pudiendo soldarse las secciones de pestaña 12 con otros elementos constitutivos del vehículo no mostrados, por ejemplo un forro exterior. Para mejorar la idoneidad de la soldadura se pueden desconsolidar deliberadamente las dos secciones de pestaña 12 antes de la unión con los demás elementos constitutivos del vehículo, por ejemplo por medio de un calentamiento eléctrico por resistencia.

La segunda pieza perfilada 3 templada por prensado presenta después del temple por prensado en la dirección longitudinal X de la segunda pieza perfilada 3 o en la dirección longitudinal X de la columna de vehículo 1 varias zonas parciales 8, 9 de espesor de chapa diferente. Las zonas parciales 8, 9 están insinuadas en las figuras 1 y 2 por medio de líneas de trazos. En concreto, las zonas parciales reforzadas 8 presentan mayores espesores de chapa que las zonas parciales más débiles 9. Entre las zonas parciales más gruesas 8 y las zonas parciales más delgadas 9 están previstas unas respectivas zonas de transición en las que tiene lugar una transición continua del espesor de chapa de una zona parcial con una chapa más gruesa a una zona parcial con una chapa más delgada. Además, la segunda pieza perfilada 3 presenta una forma básica alargada con un corte transversal en forma de U o en forma de perfil de sombrero. En unas zonas extremas superior e inferior 14, 15 están previstas sendas pestañas de soldadura 16, 17 por medio de las cuales se puede ensamblar la segunda pieza perfilada 3 con el bastidor del techo del vehículo o con el umbral de puerta del vehículo automóvil.

En la figura 3 se muestra un corte transversal de la columna de vehículo 1 a lo largo de la línea de corte III-III mostrada en la figura 1. Se puede apreciar que la segunda pieza perfilada 3 es más estrecha en corte transversal que la primera pieza perfilada 2. En este caso, unos cantos de unión 18 de la segunda pieza perfilada 3 están decalados con respecto a unos cantos exteriores de la primera pieza perfilada 2, con lo que la primera pieza perfilada 2 forma aquí una sección de pestaña monocapa del componente estructural 1. En concreto, la segunda pieza perfilada 3 de forma de perfil de sombrero se apoya en la primera pieza perfilada 2 con las dos secciones de unión 7 dobladas hacia fuera de la segunda pieza perfilada 2, las cuales se han producido por recortado de las pestañas de ensartado producidas durante la conformación en caliente. Debido a la colocación oblicua de las dos secciones de unión 7 con respecto a la primera pieza perfilada 2, las dos piezas perfiladas 2, 3 están aplicadas una a otra a lo largo de los dos cantos de unión 18 con la primera pieza perfilada 2 que se extienden sustancialmente en la dirección longitudinal X. Los cantos de unión 18 están retranqueados con respecto a los cantos exteriores 13 de la primera pieza perfilada 2, con lo que se ponen al descubierto las secciones de pestaña 12 de la primera pieza perfilada 2 o bien éstas no están cubiertas por la segunda pieza perfilada 3. Por tanto, la columna de vehículo 1 está construida como monocapa a lo largo de las secciones de pestaña 12. Las secciones de pestaña 12 se extienden a todo lo largo de la extensión longitudinal  $L_1$  de la primera pieza perfilada 2 y presentan una extensión transversal  $Q_2$  de más de 20 milímetros a lo largo de aproximadamente el 90% de la extensión longitudinal  $L_1$ . Para conectar la columna de vehículo 1 a los demás elementos constitutivos del vehículo, por ejemplo al forro exterior, se tiene así únicamente que ensamblar o fijar de otra manera la primera pieza perfilada 2 con el forro exterior a lo largo de las secciones de pestaña 12. Esto puede efectuarse, por ejemplo, por soldadura.

Las dos piezas perfiladas 2, 3 se unen mediante sendas costuras de soldadura continuas 19 de alta energía a lo largo de los dos cantos de unión 18 sobre la primera pieza perfilada 2 por medio de un procedimiento de soldadura por rayo láser. La costura de soldadura 19 de alta energía puede extenderse a todo lo largo de la longitud  $L_3$  del respectivo canto de unión 18. Debido a la disposición oblicua de las dos secciones de unión 7 sobre la primera pieza perfilada 2 queda delimitado entre las secciones de unión 7 y la primera pieza perfilada 2 un ángulo  $\alpha$  de, por ejemplo, aproximadamente  $15^\circ$ , con lo que se forma un espacio interior 20 que se abre hacia el interior de la columna de vehículo 1. El espacio interior 20 sirve para desgasificar vapores metálicos producidos durante el proceso de soldadura. Los vapores metálicos pueden escapar en las zonas extremas superior e inferior 14, 15 en este momento en el que la columna de vehículo 1 no está aún ensamblada con la carrocería del vehículo.

Una ventaja reside en que las piezas perfiladas primera y segunda 2, 3 se solapan tan solo insignificadamente por efecto de las estrechas zonas de unión 7, con lo que los espesores de chapa diferentes de las zonas parciales más gruesa y más delgadas 8, 9 de la segunda pieza perfilada 3 no tienen que coincidir con el espesor de chapa de la primera pieza perfilada 2. Resultan así más sencillos, por un lado, el proceso de planeamiento y fabricación para la columna de vehículo 1 y, por otro lado, el proceso de soldadura. Por tanto, la primera pieza perfilada 2 puede ser una chapa de cierre normalizada que, cubriendo el mercado, presente un espesor de chapa unitario. Únicamente la segunda pieza perfilada 3 tiene que adaptarse entonces a consignas específicas de uso o de mercado en cuanto a la protección contra choques, a cuyo fin se refuerzan deliberadamente determinadas zonas parciales de la segunda pieza perfilada 3 mediante un aumento del espesor de chapa. Para efectuar un reforzamiento adicional de determinadas zonas parciales de la columna de vehículo 1 sería imaginable también conectar por el lado interior a la segunda pieza perfilada 3 y/o la primera pieza perfilada 2 al menos una chapa de refuerzo que, no obstante, no cubra las secciones de pestaña 12. Esto podría ser, por ejemplo, otra pieza perfilada conformada en caliente.

En la figura 5 y en la figura 6 se representa un corte transversal de una columna de vehículo 21 de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención. Los componentes que coinciden con componentes de la



primera forma de realización están provistos de los mismos símbolos de referencia que en las figura 1 a 4.

La columna de vehículo 21 de acuerdo con la segunda forma de realización se diferencia de la columna de vehículo 1 según la primera forma de realización mostrada en las figuras 1 a 4 únicamente por una segunda pieza perfilada alternativa 23.

5 En el paso de conformación en caliente de la segunda pieza perfilada 23 se logran también pestañas de ensartado, pero éstas no se cortan completamente después del temple por prensado. De esta manera, la segunda pieza perfilada 23 recibe en corte transversal una forma básica en U con dos secciones de unión 27. En la figura 6 se puede apreciar que la anchura  $Q_1'$  de las secciones de unión 27 se limita a la anchura de las costuras de soldadura 19 de alta energía, con lo que la anchura  $Q_1'$  de las secciones de unión 27 es de menos de 2 milímetros. Por tanto, la segunda pieza perfilada 23 está dispuesta a tope con la primera pieza perfilada 2 formando un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente  $80^\circ$  y se ensambla con la primera pieza perfilada 2 a lo largo de los dos cantos de unión 18 por medio del procedimiento de soldadura por rayo láser. Gracias a esta disposición oblicua el espacio interior 20 que se abre hacia el interior de la columna de vehículo 1 sirve nuevamente para desgasificar vapores metálicos producidos durante el proceso de soldadura.

15 En la figura 7 se representa un corte transversal de una parte de una columna de vehículo 31 según una tercera forma de realización de la presente invención. Los componentes que coinciden con componentes de la primera forma de realización están provistos de los mismos símbolos de referencia que en las figuras 1 a 4.

20 La columna de vehículo 31 según la tercera forma de realización se diferencia de la columna de vehículo 1 según la primera forma de realización mostrada en las figuras 1 a 3, por un lado, por que una primera pieza perfilada 32 presenta varias hendiduras 34 que cooperan con una segunda pieza perfilada correspondiente 33. En la figura 8 se muestra una vista en planta simplificada de un fragmento de la primera pieza perfilada 32, en la que puede apreciarse que las hendiduras 34 están dispuestas a distancia una de otra en una fila de a dos y se extienden sustancialmente en la dirección longitudinal X.

25 Por otro lado, la columna de vehículo 31 según la tercera forma de realización se diferencia de la columna de vehículo según la primera forma de realización mostrada en las figuras 1 a 3 por que la segunda pieza perfilada 33 presenta varias orejetas 37 que, en el estado mostrado en la figura 5, están enchufadas en las hendiduras 34. Las orejetas 37 forman varias secciones de unión de la segunda pieza perfilada 33 que se producen después del temple por prensado de la segunda pieza perfilada 33. Concretamente, en el paso de conformación en caliente de la segunda pieza perfilada 23 se producen también pestañas de ensartado que se cortan completamente después del temple por prensado. Por tanto, la segunda pieza perfilada 33 recibe en corte transversal una forma básica en U. A continuación, se escinden en ambas alas 38 de la segunda pieza perfilada 33 unas secciones de unión en forma de las orejetas 37 por medio de un procedimiento de corte por rayo láser.

30 Después de la producción de las orejetas 38 se enchufan éstas en las hendiduras 34 asentando la segunda pieza perfilada 33 sobre la primera pieza perfilada 32 y se sueldan a lo largo de las orejetas 38 desde un lado inferior 39 de la primera pieza perfilada 32 opuesto a la segunda pieza perfilada 33. Por tanto, se producen varias costuras de soldadura 19 de alta energía que se limitan a las orejetas 38, estando formadas unas secciones intermedias no soldadas 39 entre dos orejetas contiguas 38. Debido a la disposición de la segunda pieza perfilada 33 a tope con la primera pieza perfilada 32 se define entre las piezas perfiladas primera y segunda 32, 33 un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente  $90^\circ$ , con lo que el espacio interior 20 que se abre hacia el interior de la columna de vehículo 1 sirve para desgasificar vapores metálicos producidos durante el proceso de soldadura. Sin embargo, se sobrentiende que el ángulo definido entre las piezas perfiladas 32, 33 es también inferior a  $90^\circ$ , en particular también inferior a  $80^\circ$ .

45 En la figura 9 se muestra una columna de vehículo 41 según una cuarta forma de realización de la presente invención en una representación de despiece en perspectiva. Los componentes que coinciden con componentes de la primera forma de realización están provistos de los mismos símbolos de referencia que en las figuras 1 a 4.

La columna de vehículo 41 según la cuarta forma de realización se diferencia de la columna de vehículo 1 según la primera forma de realización únicamente por una chapa de cierre alternativa 42 que presenta según la cuarta forma de realización un espesor de chapa variable a lo largo de la extensión longitudinal  $L_1$ .

50 Para fabricar la chapa de cierre 42 conformada en frío se lamina primero flexiblemente un material en banda y a continuación se provee éste con un revestimiento de cinc. La chapa de aluminio flexiblemente laminada se denomina también Tailor Rolled Blank. A partir de este material en banda se elabora una primera pletina de modo que esta primera pletina presente un espesor variable en toda su extensión longitudinal. A continuación, se conforma en frío la primera pletina. Es posible también que la primera pletina sea sometida como paso intermedio a un recocido de reblandecimiento antes de que sea conformada en frío.

55 La chapa de cierre 42 conformada en frío presenta después de la conformación en la dirección longitudinal X varias zonas parciales 45, 46 de espesor de chapa diferente que están insinuadas en la figura 9 por medio de líneas de

trazos. Concretamente, las zonas parciales más gruesas 45 presentan espesores de chapa mayores que los de las zonas parciales más delgadas 46. Entre las secciones parciales más gruesas 45 y las secciones parciales más delgadas 46 están previstas también unas zonas de transición en las que tiene lugar una transición continua del espesor de chapa de una zona parcial 45 con una chapa más gruesa a una zona parcial 46 con una chapa más delgada. Por ejemplo, la chapa de cierre 42 puede presentar en un extremo longitudinal superior una de las zonas parciales reforzadas 45 para proporcionar una zona reforzada en la zona de recepción de un cinturón de amarre para pasajeros del vehículo automóvil.

La segunda pieza perfilada templada 3 presenta también en la dirección longitudinal X varias zonas parciales 8, 9 de espesor de chapa diferente que están insinuadas análogamente a las figuras 1 y 2 por medio de líneas de trazos. Los espesores diferentes de la chapa de cierre 42 no coinciden con los espesores de chapa diferentes de la segunda pieza perfilada 3. No obstante, mediante las estrechas secciones de unión 7 se pueden ensamblar bien una con otra las dos piezas perfiladas 3, 42 a lo largo del canto de unión 18 por medio de un procedimiento de soldadura por rayos de alta energía.

**Lista de símbolos de referencia**

- 15 1 Columna de vehículo
- 2 Primera pieza perfilada
- 3 Segunda pieza perfilada
- 6 Abertura de paso
- 7 Sección de unión
- 20 8 Zona parcial reforzada
- 9 Zona parcial más blanda
- 10 Bombeado
- 11 Abertura de paso
- 12 Sección de pestaña
- 25 13 Canto exterior
- 14 Zona extrema superior
- 15 Zona extrema inferior
- 16 Pestaña de soldadura
- 17 Pestaña de soldadura
- 30 18 Canto de unión
- 19 Costura de soldadura de alta energía
- 20 Espacio interior
- 21 Columna de vehículo
- 23 Segunda pieza perfilada
- 35 27 Sección de unión
- 31 Columna de vehículo
- 32 Primera pieza perfilada
- 33 Segunda pieza perfilada
- 34 Hendidura
- 40 37 Orejeta
- 38 Ala
- 39 Secciones intermedias
- 41 Columna de vehículo
- 42 Primera pieza perfilada

- 45 Zona parcial reforzada
- 46 Zona parcial más blanda
- L<sub>1</sub> Extensión longitudinal de la primera pieza perfilada
- L<sub>2</sub> Extensión longitudinal de la segunda pieza perfilada
- 5 L<sub>3</sub> Longitud de canto
- Q<sub>1</sub>, Q<sub>1</sub>' Anchura de la zona de unión
- Q<sub>2</sub> Extensión transversal de la sección de pestaña
- X Dirección longitudinal
- α Ángulo

10

**REIVINDICACIONES**

1. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) para una carrocería de vehículo automóvil, que comprende una primera pieza perfilada como chapa interior (2; 32; 42) de la columna de vehículo (1; 21; 31; 41) y una segunda pieza perfilada como chapa exterior (3; 23; 33) de la columna de vehículo (1; 21; 31; 41),
- 5 **caracterizada** por que
- la chapa exterior (3; 23; 33) es una pieza perfilada conformada en caliente y templada y presenta una sección de unión (7; 27; 37) para unirla con la chapa interior (2; 32; 42) que es una pieza perfilada conformada en frío, en donde
- 10 la chapa interior (2; 32; 42) y la chapa exterior (3; 23; 33) están unidas una con otra por medio de una costura (19) de soldadura por rayos de alta energía a lo largo de un canto de unión (18) de la sección de unión (7; 27; 37), y en donde el canto de unión (18) de la sección de unión (7; 27; 37) está distanciado de un canto exterior (13) de la chapa interior (2; 32; 42) de tal manera que la chapa interior (2; 32; 42) forma una sección de pestaña monocapa (12) de la columna de vehículo (1; 21; 31; 41) entre el canto de unión (18) de la chapa exterior (3; 23; 33) y el canto exterior (13) de la chapa interior (2; 32; 42), y
- 15 por que la chapa exterior (3; 23; 33) presenta un espesor variable a lo largo de una extensión longitudinal ( $L_2$ ) de la chapa exterior (3; 23; 33).
2. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la sección de pestaña monocapa (12) presenta una extensión transversal ( $Q_2$ ) de más de 20 milímetros a lo largo de al menos un 50% de una extensión longitudinal ( $L_1$ ) de la chapa interior (2; 32; 42).
- 20 3. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que la sección de pestaña monocapa (12) se extiende a lo largo de al menos un 50% de la extensión longitudinal ( $L_1$ ) de la chapa interior (2; 32; 42).
4. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la costura (19) de soldadura por rayos de alta energía es de configuración continua a lo largo de al menos un 50% de una longitud ( $L_3$ ) del canto de unión (18).
- 25 5. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la sección de unión (7; 27; 37) presenta en corte transversal a través de la columna de vehículo una anchura de menos de 10 milímetros.
6. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la sección de unión (7; 27; 37) define con la chapa interior (2; 32; 42) un ángulo de  $1^\circ$  a  $90^\circ$ .
- 30 7. Columna de vehículo (31) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la sección de unión está configurada en forma de una orejeta (37) que encaja en una hendidura (34) formada en la chapa interior (32), estando previstas especialmente varias de las secciones de unión en forma de orejetas (37) que están soldadas con la chapa interior (32), y estando formada entre dos orejetas contiguas (37) una sección intermedia (39) no soldada.
- 35 8. Columna de vehículo (1; 21; 31; 41) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la chapa exterior (3; 23; 33) es más estrecha que la chapa interior (2; 32; 42) a lo largo de al menos un 80% de una extensión longitudinal ( $L_1$ ) de la chapa interior (2; 32; 42).
9. Columna de vehículo (41) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la chapa interior (42) presenta un espesor variable a lo largo de su extensión longitudinal ( $L_1$ ).
- 40 10. Procedimiento para fabricar una columna de vehículo (1; 21; 31; 41) para una carrocería de vehículo automóvil, que comprende los pasos siguientes:
- conformar en frío una primera pletina para obtener una chapa interior (2; 32; 42),
  - producir una segunda pletina con un espesor variable a lo largo de una extensión longitudinal de la pletina,
  - conformar en caliente la segunda pletina para obtener una chapa exterior (3; 23; 33) con una sección de unión (7; 27; 37) para unirla con la chapa interior (2; 32; 42),
  - templar la chapa exterior (3; 23; 33),
  - asentar la chapa exterior (3; 23; 33) sobre la chapa interior (2; 32; 42) de tal manera que un canto de unión (18) que viene a aplicarse con la chapa interior (2; 32; 42) esté distanciado de un canto exterior (13) de la chapa interior
- 45

(2; 32; 42),

- ensamblar la chapa exterior (3; 23; 33) con la chapa interior (2; 32; 42) por medio de una costura (19) de soldadura por rayos de alta energía generada con un procedimiento de rayos de alta energía y que discurre a lo largo del canto de unión (18).

5 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado** por que se cumple para el paso de ensamble que la costura (19) de soldadura por rayos de alta energía se genera continuamente a lo largo de al menos un 50% de una longitud ( $L_3$ ) del canto de unión (18).

10 12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** por que, antes del paso de conformación en frío de la primera pletina y de conformación en caliente de la segunda pletina, está previsto al menos uno de los pasos siguientes:

- producir un primer material en banda con un espesor variable a lo largo de una extensión longitudinal del primer material en banda;

- revestir superficialmente el primer material en banda;

- producir la primera pletina a partir del primer material en banda,

15 - revestir superficialmente un segundo material en banda antes de que se produzca la segunda pletina a partir del segundo material en banda.

13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** por que, antes del paso de ensamble, está previsto al menos uno de los pasos siguientes:

- practicar al menos una primera abertura de paso (11) en la chapa interior (2; 32; 42),

20 - practicar al menos una segunda abertura de paso (6) en la chapa exterior (3; 23; 33).

14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** por que en el paso de conformación en caliente se produce una pestaña de ensartado en la chapa exterior (3; 23; 33), estando previsto como paso adicional:

25 - recortar al menos una parte de la pestaña de ensartado, cortándose completamente la pestaña de ensartado para formar al menos una orejeta (37),

y por que se practica en la chapa interior (32) al menos una hendidura (34), comprendiendo el paso de asentamiento de la chapa exterior (3; 23; 33) sobre la chapa interior (2; 32; 42) el paso parcial siguiente:

- insertar la orejeta (37) en la hendidura (34).



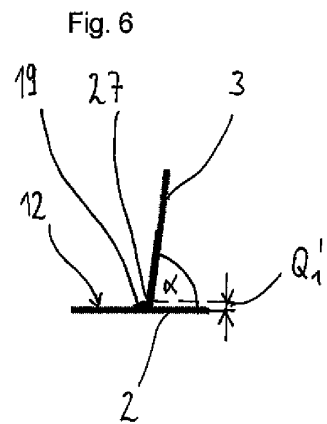
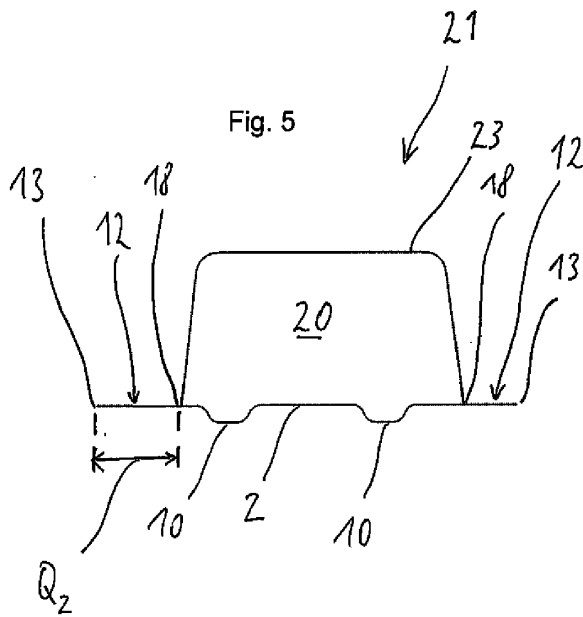
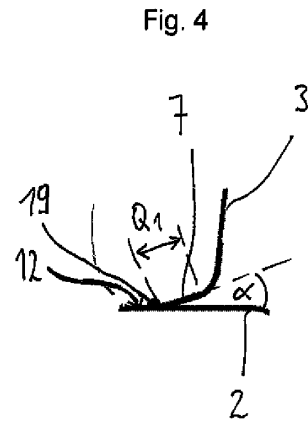
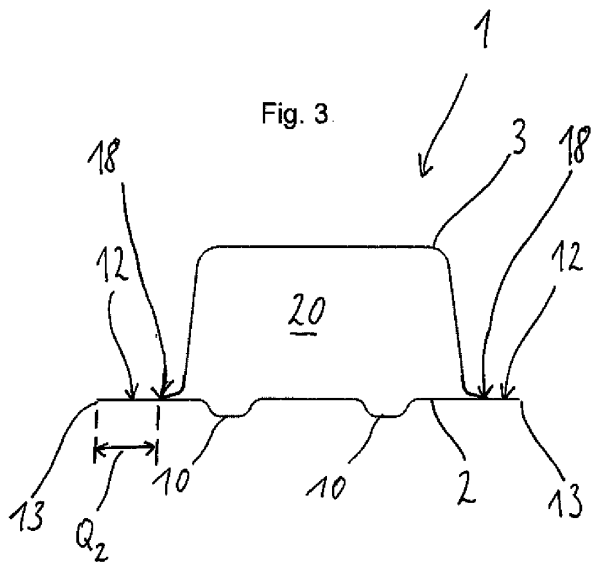






Fig. 9

