

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 956**

51 Int. Cl.:

B23K 26/242 (2014.01)

B23K 26/322 (2014.01)

B23K 26/244 (2014.01)

B23K 101/34 (2006.01)

B23K 103/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2009 E 09797095 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2349637**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un cuerpo hueco de chapa galvanizada para un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

27.11.2008 FR 0858046

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

13.06.2016

73 Titular/es:

**RENAULT S.A.S. (100.0%)
13-15, quai Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**PINON, HENRI;
DIGUET, ARNAUD y
SAINT-MARTIN, JEAN-CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 573 956 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).

DESCRIPCION

Procedimiento de fabricación de un cuerpo hueco de chapa galvanizada para un vehículo automóvil

5 El invento se refiere a un procedimiento de fabricación de un cuerpo hueco de chapa galvanizada para un vehículo automóvil.

10 El invento se refiere de una manera más particular a un procedimiento de fabricación de un cuerpo hueco da chapa galvanizada para un vehículo automóvil, estando compuesto el citado cuerpo hueco de al menos un primer panel de chapa ensamblada a un segundo panel de chapa, estando compuesto el citado primer panel de chapa de al menos una parte principal perpendicular al segundo panel, de una parte del extremo paralela al segundo panel y con un radio de curvatura determinado que une la citada parte del extremo con la parte principal, comprendiendo el citado procedimiento de al menos una etapa de soldadura por láser en el transcurso de la cual el primer panel es soldado por láser al segundo panel respetando un juego determinado entre los citados primero y segundo paneles, para permitir la evacuación de los vapores de zinc.

15 Se conocen numerosos ejemplos de procedimientos de fabricación de este tipo.

20 El ensamblaje de paneles de chapa galvanizada se realiza habitualmente por soldadura láser por transparencia.

La soldadura de juntas y la soldadura en el radio, es decir una soldadura realizada mediante un haz de láser posicionado entre el radio de curvatura del primer panel y el segundo panel, son difíciles de llevar a cabo, pues las importantes dispersiones de realización de paneles salidos de la estampación difícilmente permiten asegurar un seguimiento satisfactorio de la posición del haz de láser.

25 El documento EP 1005944 divulga un procedimiento de soldadura por haz de láser para juntas para recubrimiento de chapas revestidas, en particular para chapas de acero galvanizadas, con un espacio de desgaseado previsto para el material de revestimiento que se evapora en la zona de soldadura, reposando las dos chapas a soldar juntas una sobre otra por uno de los lados de la junta para recubrimiento y están, del otro lado de la junta para recubrimiento, en razón de un radio previsto en la chapa superior, ligeramente separadas una de otra de forma que forman entre ellas el espacio de desgaseado. El haz de láser del procedimiento divulgado que llega perpendicularmente a las dos chapas que reposan una sobre otra, no permite a una de las chapas que forman un primer panel, tener una parte perpendicular a un segundo panel forado por la segunda chapa, pues la parte perpendicular perjudicaría un enfoque correcto del haz de láser.

35 La soldadura por transparencia da excelentes resultados en términos de aspecto del ensamblaje realizado, pero impone esfuerzos elevados en el ámbito de la soldadura de piezas galvanizadas.

40 En efecto, es necesario, durante la soldadura, mantener la existencia de un juego determinado de alrededor de 0, 2 mm entre los dos paneles para permitir a los vapores de zinc escapar lateralmente del cordón de soldadura y así perturbar lo menos posible el escurrimiento capilar de la soldadura.

45 También es especialmente difícil de realizar esta operación entre un parte del extremo del primer panel, paralela al segundo panel, y el citado segundo panel, pues las tolerancias de la estampación son superiores al juego de 0,2 mm buscado.

50 El invento remedia este inconveniente ensamblando sin juego la parte del extremo del primer panel y el segundo panel, y realizando la operación de soldadura por transparencia en el radio de curvatura del primer panel, para realizar la soldadura según el juego determinado.

55 Con este objetivo, el invento propone un procedimiento del tipo descrito precedentemente, caracterizado porque está compuesto al menos de una etapa previa de posicionamiento en el transcurso de la cual se superpone sin juego la parte del extremo del primer panel sobre el segundo panel y porque en el transcurso de la etapa de soldadura por láser, el haz de láser está posicionado en una zona del radio de curvatura del primer panel correspondiente al juego determinado entre el primero y el segundo paneles, liberando el haz de láser un cabezal de láser que está situado a un lado de los dos paneles para realizar una soldadura llamada "por transparencia".

Según otras características del procedimiento:

60 - en el transcurso de la etapa de soldadura por láser, el cabezal del láser está situado al lado de la concavidad del radio de curvatura y está inclinado un ángulo determinado según el cual el haz pasa por el centro del radio de curvatura y la normal al radio de curvatura del primer panel,
- en el transcurso de la etapa de soldadura por láser, el haz del láser está situado a una distancia determinada de la unión entre el radio de curvatura del primer panel y el segundo panel, que está asociada a

la realización de la soldadura en una zona del radio de curvatura del primer panel correspondiente al juego determinado entre el primero y el segundo paneles,
- el procedimiento incluye una segunda etapa de seguimiento de la junta, simultánea con la etapa de la soldadura por láser, en el transcurso de la cual se mide permanentemente la posición del cordón de soldadura,
- el procedimiento incluye una etapa de corrección de la posición del cabezal del láser en el transcurso de la cual, en función de la posición del cordón de soldadura, medida durante la etapa de seguimiento de la junta, se asegura la posición del cabezal del láser para ajustar la distancia determinada de tal manera que permita la realización de la soldadura en la zona del radio de curvatura del primer panel correspondiente al juego determinado entre el primero y el segundo paneles.

Otras características y ventajas del invento aparecerán con la lectura de la descripción detallada que sigue para cuya comprensión se hará referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de un corte de un extremo de un cuerpo hueco, que ilustra los procedimientos de soldadura convencionales,
- la figura 2 es una vista esquemática de un corte de un extremo de un cuerpo hueco, que ilustra el procedimiento de soldadura objeto del invento,
- la figura 3 es una vista esquemática de un corte de un extremo de un cuerpo hueco, según la figura 2, que ilustra un ejemplo de principio de optimización asociado al procedimiento de soldadura objeto del invento.

En la descripción que sigue, cifras de referencia idénticas designan piezas idénticas o que tienen funciones similares.

Se ha representado en la figura 1 el detalle de un cuerpo hueco 10 de un vehículo automóvil.

De manera ya conocida, el cuerpo hueco 10 comprende al menos un primer panel 12 de chapa ensamblado a un segundo panel 14 de chapa.

Por ejemplo, el primer panel de chapa 10 está compuesto de al menos una parte principal 16 perpendicular al segundo panel 14, de una parte del extremo 18, paralela al segundo panel 14 y de un radio de curvatura 20 determinado, que une la citada parte del extremo 18 con la parte principal 16.

De manera ya conocida, varios procedimientos pueden ser utilizados para soldar el primer panel 12 al segundo panel 14.

En la continuación de la presente descripción, interesará en particular la operación de soldadura de los paneles 12, 14 de chapa galvanizada, que necesitan el mantenimiento de un juego determinado entre los paneles a soldar, para permitir la evacuación de los vapores de zinc desprendidos por el calentamiento de los paneles, siendo la evacuación de estos vapores imperativa para evitar que perturben el escurrimiento capilar de la soldadura.

Como se puede ver en la figura 1, es posible en primer lugar realizar la soldadura "con junta" en una zona del borde extremo 22 del primer panel 12. Sin embargo, este tipo de soldadura no confiere la mejor rigidez al ensamblaje.

También es posible realizar la soldadura "por transparencia" en una zona intermedia 24 de la parte del extremo 18 del primer panel 12, liberando el haz de láser un cabezal del láser que está situado en un lado de los paneles 12, 14.

En esta configuración, es necesario, durante la soldadura, mantener la existencia de un juego determinado (no representado) de alrededor de 0,2 mm entre los dos paneles 12, 14 para permitir a los vapores de zinc escaparse lateralmente del cordón de soldadura.

Es pues particularmente difícil realizar esta operación entre la parte intermedia 24 del primer panel 12 y el segundo panel 14, pues las tolerancias de la estampación de los dos paneles 12, 14 son superiores al juego de 0,2 mm buscado.

Finalmente, es posible soldar en una zona 25 en la proximidad del radio de curvatura 20 del primer panel 12, pero es necesario efectuar un posicionamiento preciso del haz de laser para conseguir la realización de un cordón de soldadura entre el radio de curvatura 20 del primer panel 12 y el segundo panel 14.

El invento se propone sacar partido de los juegos explotables entre el radio de curvatura 20 del primer panel 12 y el segundo panel 14 para realizar una operación de soldadura por transparencia.

Con este objetivo, el invento propone un procedimiento de soldadura de los paneles 12, 14 descritos anteriormente, comprendiendo el citado procedimiento al menos una etapa de soldadura por láser en el transcurso de la cual el

primer panel es soldado por láser al segundo panel respetando un juego determinado entre los citados primero 12 y segundo 14 paneles, para permitir la evacuación de los vapores de zinc.

5 De acuerdo con el invento, como está representado en la figura 2, este procedimiento comprende al menos una etapa previa de posicionamiento en el transcurso de la cual se superpone sin juego la parte del extremo 18 del primer panel 12 sobre el segundo panel 14. Además, en el transcurso de la etapa de soldadura por láser, el haz de láser 27 está posicionado en una zona del radio de curvatura 20 del primer panel 12 correspondiente a un juego "J" determinado, típicamente del orden de 0,2 mm, entre el primero y el segundo paneles 12, 14.

10 Esta configuración permite pues por una parte obviar las dispersiones dimensionales resultantes de la estampación de los primer y segundo paneles 12, 14 y sin embargo asegurar el respeto del juego "J" necesario para la evacuación de los vapores de zinc.

15 Finalmente, el procedimiento según el invento está caracterizado de manera ventajosa porque un cabezal de láser 26 que libera el haz de láser está situado a un lado de los dos paneles 12, 14 para realizar una soldadura llamada "por transparencia".

20 De una manera más particular, el cabezal de láser está situado preferentemente al lado de la concavidad del radio de curvatura.

Esta configuración ha sido representada en la figura 2.

25 El invento tiene ventaja en esto, ya que la posición del cabezal de láser 26 según la dirección horizontal "L", determina el juego entre el radio de curvatura 20 del primer panel y el segundo panel 14 con el que está realizada la soldadura.

30 Es posible pues, haciendo vaciar la posición longitudinal "X" del cabezal de láser 26, medida a partir de la unión entre el radio de curvatura 20 del primer panel 12 y el segundo panel 14, hacer variar el juego "J", y, reciprocamente, es decir, ajustar la posición longitudinal "X" del cabezal de laser 26 con el fin de obtener un juego "J" correspondiente idealmente a un valor de 0,2 mm.

Una simple relación geométrica permite calcular la posición teórica del cabezal de láser 26.

35 En efecto, como ilustra la figura 2, para obtener un juego "J" sobre el radio exterior "R" del radio de curvatura 20 a partir de una posición "X" del cabezal de láser 26, se obtienen las siguientes relaciones:

$$\cos \alpha = (R-J)/R \text{ y } \text{sen} \alpha = X/R$$

40 de donde:

$$X = R \text{ sen } \{ \text{arc cos } ((R-J)/R) \}$$

45 Este cálculo está hecho evidentemente para disminuir o aumentar en función de las dispersiones de dimensionamiento obtenidas para las chapas consideradas.

50 Así, a título de ejemplo, para una chapa estándar de espesor 1,5 mm, con un radio de curvatura interior "r" que varía entre 3 mm y 6 mm, lo que se corresponde con un radio exterior "R" que varía entre 4, 5 mm y 6 mm, se obtiene para un valor del juego "J" comprendido entre 0, 17 mm y 0, 23 mm, un valor teórico de posicionamiento "X" del cabezal de laser comprendido entre 1, 33 mm y 1, 72 mm.

Otra característica ventajosa del invento es que, preferentemente, el procedimiento comprende una etapa de seguimiento de la junta simultánea con la etapa de soldadura por laser, en el transcurso de la cual se mide permanentemente la posición del cordón de soldadura.

55 Esta medida puede igualmente ser realizada para leer los valores de los radios realizados y a partir de este hecho recalculer las posiciones ideales de soldadura. Esta medida es, preferentemente, óptica.

60 De esa manera, el procedimiento puede comprender ventajosamente una etapa de corrección de posición del cabezal de láser 26 en el transcurso de la cual, en función de la posición del cordón de soldadura, medida durante la etapa de seguimiento de la junta, se controla la posición del cabezal de láser 26 para ajustar la distancia determinada de tal manera que permita la realización de la soldadura en la zona del radio de curvatura 20 del primer panel 12 correspondiente con el juego determinado "J" entre el primero y el segundo paneles 12, 14.

A título de ejemplo, la etapa de corrección anterior puede ser realizada por medio de un sistema de optimización, que comprende, por ejemplo, una cámara de visión, una tabla de guía asociada al cabezal de láser y una unidad de mando unida a la tabla de guía y manejada por diferentes algoritmos de visión.

5 Especialmente, un primer ejemplo de algoritmo utilizado puede estar basado en un principio de seguimiento de una superficie plana. El principio de este algoritmo consiste en detectar el final de la superficie plana, la cual está construida por interpolación lineal a partir de la izquierda o de la derecha (parámetro a meter en el algoritmo). El punto de seguimiento es definido entonces cuando la distancia entre los puntos de la pieza y la derecha del seguimiento excede un valor que hay que introducir en la lógica.

10 Otro ejemplo de algoritmo utilizado está basado en el principio de optimización a partir de la detección de los dos bordes de la chapa, a saber, detección de la parte con radio 20, y a continuación deducción del centro.

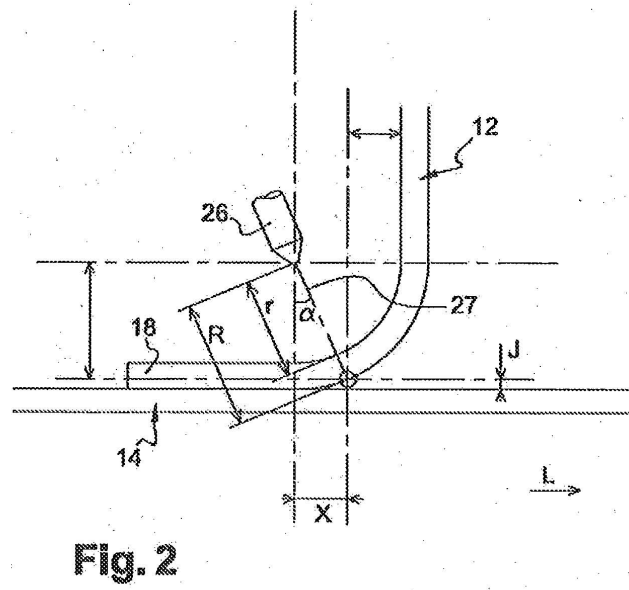
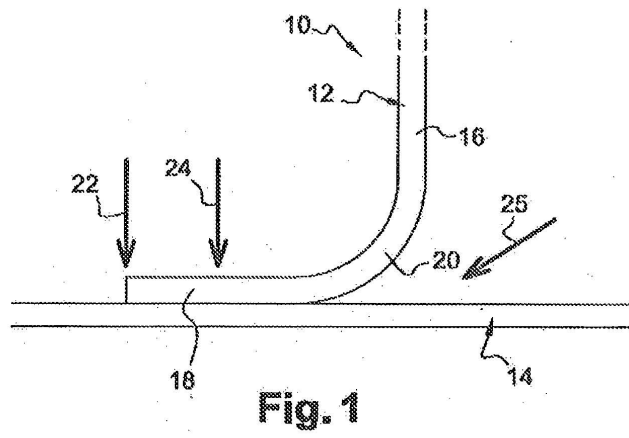
15 Otro ejemplo de algoritmo puede ser utilizado, en el caso en el que la parte del extremo 18 del primer panel 12 forme un escalón, como está representado en la figura 2, sobre el principio de tener en cuenta este escalón durante la optimización. El algoritmo detecta el escalón y utiliza el mismo principio descrito anteriormente, a saber el principio de seguimiento de una superficie plana.

20 Un ejemplo más de algoritmo utilizado puede estar basado en la combinación de los diferentes principios descritos anteriormente, a saber, tener en cuenta un escalón al nivel de la parte del extremo del primer panel 12 y la utilización de un borde en el otro lado. Este último ejemplo está ilustrado muy esquemáticamente en la figura 3. El algoritmo tiene en cuenta pues la detección del escalón en el punto A de la figura 3 y determina el punto de seguimiento calculado a partir del radio en el punto B de la figura 3. Esta optimización permite pues ajustar de manera óptima la posición del cabezal de láser 26, y en consecuencia del haz de láser 27, (representado esquemáticamente mediante un trazo continuo en la figura 3) según los ejes Y y Z.

25 El invento permite pues realizar de manera sencilla y eficaz el ensamblaje de paneles huecos de chapa galvanizada por soldadura láser por transparencia en el radio de curvatura de un panel.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un cuerpo hueco (10) de chapa galvanizada para un vehículo automóvil, estando compuesto el citado cuerpo hueco al menos de un primer panel (12) de chapa ensamblado a un segundo panel (14) de chapa, estando compuesto el citado primer panel (12) de chapa de al menos una parte principal (16) perpendicular al segundo panel (14), de una parte del extremo (18) paralela al segundo panel (14) y de un radio de curvatura (20) determinado que une la citada parte del extremo (18) con la parte principal (16), constanding el citado procedimiento de al menos:
- 10 - una etapa previa de posicionamiento, en el transcurso de la cual se superpone sin juego la parte del extremo (18) del primer panel (12) sobre el segundo panel (14); y
 - 15 - una etapa de soldadura por láser en el transcurso de la cual el primer panel (12) es soldado por láser al segundo panel (14) respetando un determinado juego (J) entre los citados primero y segundo paneles (12, 14) para permitir la evacuación de los vapores de zinc, estando posicionado el haz de láser en una zona del radio de curvatura (20) del primer panel (12) correspondiente al juego (J) determinado entre el primero y el segundo paneles (12, 14), liberando el haz de láser (27) que está situado a un lado de los paneles (12, 14) para realizar una soldadura llamada "por transparencia", **caracterizado por que** en el transcurso de la etapa de soldadura por láser, el cabezal de láser (26) está situado en el lado de la concavidad del radio (20) de curvatura y está inclinado un ángulo (α) determinado según el cual el haz de láser pasa por el centro del radio de curvatura y la normal al radio de curvatura (20) del primer panel (12).
2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación precedente, **caracterizado por que** en el transcurso de la etapa de soldadura por láser, el haz de láser (27) está situado a una distancia (X) determinada de la unión entre el radio de curvatura (20) del primer panel (12) y el segundo panel (14), que está asociada a la realización de la soldadura en una zona del radio (20) de curvatura del primer panel (12) correspondiente al juego (J) determinado entre el primero y el segundo paneles (12, 14).
3. Procedimiento de fabricación según la reivindicación precedente, **caracterizado por que** comprende una etapa de seguimiento de la junta simultánea con la etapa de soldadura por láser, en el transcurso de la cual se mide permanentemente la posición del cordón de soldadura.
4. Procedimiento de fabricación según la reivindicación precedente, **caracterizado por que** comprende una etapa de corrección de la posición del cabezal de láser (26) en el transcurso de la cual, en función de la posición del cordón de soldadura medida durante la etapa de seguimiento de la junta, se controla la posición del cabezal de láser (26) para ajustar la distancia (X) determinada de tal manera que permita la realización de la soldadura en la zona del radio de curvatura (20) del primer panel (12) correspondiente al juego determinado entre el primero y el segundo paneles (12, 14).



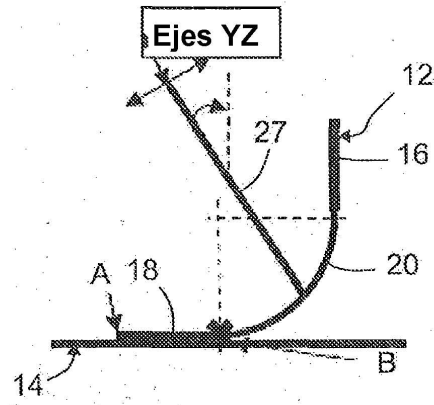


Fig. 3