



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 289 201**

51 Int. Cl.:  
**C22C 21/06** (2006.01)  
**C22F 1/047** (2006.01)  
**B21B 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03008147 .5**  
86 Fecha de presentación : **08.04.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1466992**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2004**

54 Título: **Producto semi-elaborado laminado a partir de una aleación de aluminio.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2008**

73 Titular/es: **Hydro Aluminium Deutschland GmbH**  
**Ettore-Bugatti-Strasse 6-14**  
**51149 Köln, DE**

72 Inventor/es: **Mrotzek, Manfred y**  
**Kehl, Werner**

74 Agente: **Diéguez Garbayo, Pedro**

ES 2 289 201 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).

# ES 2 289 201 T3

## DESCRIPCIÓN

Producto semi-elaborado laminado a partir de una aleación de aluminio.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un producto semi-elaborado llano laminado, compuesto por una aleación de aluminio, en el que la aleación de aluminio incluye los siguientes componentes en un porcentaje de peso:

10  $2 \leq \text{Mg} \leq 5$

$\text{Mn} \leq 0,5$

$\text{Cr} \leq 0,35$

15  $\text{Si} \leq 0,4$

$\text{Fe} \leq 0,4$

$\text{Cu} \leq 0,3$

20  $\text{Zn} \leq 0,3$

$\text{Ti} \leq 0,15$ .

25 Y otros con un total máximo de 0,15, con un máximo individual de 0,05, y el resto de Al, en el que el producto semi-elaborado está laminado en un lingote y ha sufrido, en el transcurso del proceso, al menos una mejora intermedia entre dos pasos de laminado en frío y un recocido de mejora final, respectivamente en un horno de cámaras, en el que el grado de deformación se eleva antes de la última mejora intermedia en, al menos, un 50% y antes del recocido de la mejora final, en un máximo de un 30%.

30 Estos productos semi-elaborados llanos laminados son unas bandas o unas chapas para el tratamiento posterior mediante la formación o el embutido profundo, por ejemplo, para la fabricación del elemento de chapa de la carrocería en la industria del automóvil. Se conoce que las aleaciones estándar, como aquellas de AA5052, AA5754 o de AA5182, que incluyen unos compuestos de aleaciones, en las gamas mencionadas, pueden formar figuras de deslizamiento, en particular, líneas de deslizamiento. Este tipo de figuras de deslizamiento, en grandes cantidades, no son deseables para  
35 una calidad elevada de la superficie de las partes exteriores de la carrocería de un coche, ya que siempre son visibles tras el revestimiento.

Más allá de este hecho, se conocen diferentes enfoques a partir del estado de la técnica que permiten la reducción o a la supresión completa de las líneas de deslizamiento no deseadas, posteriormente a la formación o al embutido  
40 profundo. Es conveniente hacer particularmente mención, mediante la presente, a la adición de Zn y/o de Cu, a la omisión de la etapa de recocido de mejora intermedia y/o de la etapa de recocido de mejora final en un horno de recocido continuo. El ajuste de las dimensiones del grano mediante la añadidura de Zn y/o de Cu conduce a un aumento del riesgo de formación de dicha piel de naranja, en el transcurso de la formación o del embutido profundo. La omisión de la etapa de recocido de mejora intermedia provoca un aumento de las necesidades en el proceso de  
45 laminado en frío o en el proceso de laminado en caliente, ya que las reducciones por paso son limitadas para el laminado en frío. El uso de un horno de recocido continuo se asocia, a fin de cuentas, a, al menos, unos costes de adquisición elevados.

Por otro lado, con el fin de evitar las líneas de deslizamiento en el momento de la formación o del embutido profun-  
50 do de los productos semi-elaborados, se conoce un procedimiento para la fabricación de productos semi-elaborados a partir de la patente estadounidense 4.151.013, en la que un lingote fabricado a partir de una aleación de aluminio es laminado en caliente o tras una etapa de recocido intermedio, con una reducción del espesor de, al menos, un 40%, normalmente entre un 60 y un 80%, en la que el producto semi-elaborado es entonces sometido a una etapa de recocido de mejora final en un horno de recocido continuo y, finalmente, se retira de un 0,25% a un 1%. Sin embargo, se  
55 ha demostrado que los productos semi-elaborados fabricados haciendo uso del procedimiento conocido no garantizan con seguridad la ausencia de líneas de deslizamiento, por ejemplo, en caso de embutido profundo posterior.

A partir del estado de la técnica anteriormente mencionado, el objetivo de la presente invención consiste permitir el uso de un procedimiento para la fabricación de un producto semi-elaborado llano laminado fabricado a partir de  
60 una aleación de aluminio, que permita el uso de aleaciones estándar sin añadir Zn o Cu u otros elementos, que no necesite materiales de producción y que garantice un procedimiento seguro mejorado respecto al embutido profundo o al producto finalmente formado, sin que se creen líneas de deslizamiento.

El objetivo derivado y anteriormente mencionado se consigue, por consiguiente, puesto que el producto semi-  
65 elaborado es embutido en un 0,1 a un 5% como continuación a una etapa de recocido de mejora final.

En primer lugar, se crea una estructura bruta en el producto semi-elaborado mediante un grado elevado de deforma-  
ción de, al menos, un 50%, con anterioridad a la primera etapa de recocido intermedio, de manera que la temperatura

## ES 2 289 201 T3

de recristalización de la aleación de aluminio se reduzca y que la recristalización más completa del producto semi-elaborado posible se produzca en el transcurso del recocido intermedio. En el transcurso del laminado en frío posterior, con un grado máximo de deformación de un 30%, sólo aparecen algunas imperfecciones en el producto semi-elaborado recristalizado desendurecido, de manera que el producto semi-elaborado presente una estructura de grano fino cuando éste comienza la etapa de recocido de mejora final. La combinación de las etapas de tratamiento anteriormente mencionadas, con el embutido final y con las propiedades de la aleación garantiza, de forma sorprendente, que ninguna línea de deslizamiento aparezca en el momento de la formación o con el embutido profundo del producto semi-elaborado. Por otro lado, el producto semi-elaborado, de acuerdo con la invención, presenta un tiempo de almacenamiento elevado de varios años, en el transcurso de los cuales, sus propiedades no son alteradas de forma considerable. En particular, no es necesario establecer una dimensión del grano particular, de manera que no existe ningún riesgo de producción de una piel de naranja durante la formación. Por lo tanto, a partir de la ausencia de líneas de deslizamiento también es posible obtener unas dimensiones de grano inferiores a 50 Pm. A fin de cuentas, ya no existe la necesidad de recocido de mejora o de recocido de la solución en un horno de recocido continuo con un temple posterior. En otras palabras, es posible afirmar que el procedimiento de producción para la fabricación del producto semi-elaborado llano laminado, de acuerdo con la invención, es muy fiable.

Si el producto semi-elaborado se embute en, al menos un 0,2%, posteriormente a la etapa de recocido de mejora final, la seguridad del procedimiento para la fabricación del producto semi-elaborado, de acuerdo con la invención, aumentará a continuación.

El embutido del producto semi-elaborado llano laminado puede producirse de diferentes formas. Por ejemplo, el embutido en una unidad de embutido de banda es considerable, en caso de embutido con la ayuda de una curvatura alternada de la banda o de la chapa en este tipo de unidad de alisado, en el que la banda es alargada en el radio exterior y es comprimida en el radio interior en cada cambio de la dirección de curvatura.

Si el producto semi-elaborado ha sufrido la aplicación de un revestimiento, a continuación, mediante el procedimiento de revestimiento en la bobina, el tratamiento del calor asociado a éste puede mejorar la aptitud de la formación del producto semi-elaborado en el transcurso de la formación posterior o de las etapas de embutido profundo sin disminuir la libertad de las líneas de deslizamiento.

En ese momento, existe un gran número de posibilidades de desarrollo y de mejora de un procedimiento de fabricación de un producto semi-elaborado llano laminado de este tipo. Por ejemplo, con este fin, conviene hacer referencia a la descripción siguiente, de forma conjunta a la figura.

En el dibujo, la única figura muestra una forma de realización ejemplar de una unidad para la realización de un procedimiento de fabricación de un producto semi-elaborado llano laminado a partir de una aleación de aluminio.

La forma de realización ejemplar de la unidad para la fabricación de un producto semi-elaborado llano laminado compuesto de una aleación de aluminio, de acuerdo con la invención, en particular, un producto semi-elaborado para la fabricación de elementos de chapa de la carrocería de coches, presenta una sección de laminado en caliente 1, con un marco en vaivén 2 y, de forma opcional, un marco de laminado en caliente posterior con varias etapas 3. En esta sección de laminado en caliente 1, un lingote 4 compuesto, por ejemplo, por una aleación estándar como AA5052, AA5754 o AA5182, se lamina y, posteriormente, se bobina para formar una bobina 5 en una estación de bobinado.

Una vez que la bobina 5 se enfría, la banda se somete a uno o a varios pasos en frío, en una primera sección de laminado en frío 6, en la cual, con el fin de reducir la temperatura de recristalización de la banda, el grado de deformación es, al menos, de un 50%.

En la forma de realización ejemplar ilustrada, la banda laminada en frío, que presenta una bobina se somete, una vez más, a una etapa de recocido de mejora intermedia en un horno de cámaras 7. En el transcurso de recocido de mejora intermedia, la estructura relativamente bruta de la banda de recristaliza casi completamente, de manera que la banda se encuentre en un estado de recristalización desendurecido, posteriormente a la etapa de recocido intermedio. La banda de recocido de mejora se somete, como fase intermedia, a otra etapa de laminado en frío, en una segunda sección de laminado en frío 8, con un grado de deformación que no sea superior a un 30%. A partir de esta medida, sólo se crean algunas imperfecciones en la banda, de manera que la banda presenta una estructura con granos finos posteriormente a la última etapa de laminado en frío.

Tras el último paso de laminado en frío, la banda se bobina una vez más y se somete a una etapa de recocido de mejora final, en un segundo horno de cámaras 9.

Finalmente, la banda enfriada se embute en una unidad de alisado 10 de 0,1% hasta 0,5%.

En lugar de la unidad de alisado 10, también es posible utilizar una unidad de embutido de banda, en la que la banda es embutida a lo largo de toda su sección transversal.

# ES 2 289 201 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de fabricación de un producto semi-elaborado llano laminado a partir de una aleación de aluminio, en el que el aluminio presenta las siguientes proporciones de una aleación en porcentajes de peso:

$$2 \leq \text{Mg} \leq 5$$

$$\text{Mn} \leq 0,5$$

10  $\text{Cr} \leq 0,35$

$$\text{Si} \leq 0,4$$

$$\text{Fe} \leq 0,4$$

15  $\text{Cu} \leq 0,3$

$$\text{Zn} \leq 0,3$$

20  $\text{Ti} \leq 0,15.$

Otros, como máximo, con un total de 0,15, con un máximo individual de 0,05.

Resto de Al.

25 El producto semi-elaborado con un laminado en un lingote (4) y que está sometido, en el transcurso del proceso de laminado, al menos a una mejora intermedia entre dos pasos de laminado en frío y un recocido de mejora final respectivamente en un horno de cámaras (7, 9), en el que el grado de deformación se eleva antes de la primera mejora intermedia, al menos en un 50% y antes del recocido de mejora final, a un máximo de 30%, **caracterizado** por el  
30 hecho de que el semi-producto es estirado de 0,1 a 0,5% tras el recocido de mejora final.

35

40

45

50

55

60

65

