

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 997 488**

51 Int. Cl.:

C22C 21/00 (2006.01)

C22F 1/04 (2006.01)

C22F 1/047 (2006.01)

B21B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2017 PCT/IB2017/054602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2018 WO18073658**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017 E 17751850 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024 EP 3495531**

54 Título: **Proceso de laminación de aluminio para aplicaciones de grano fino**

30 Prioridad:

05.08.2016 ES 201631077

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.02.2025

73 Titular/es:

**ALUDIUM TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS,
S.L.U. (100.00%)**

**Barrio Ibarguren s/n
48340 Amorebieta-Etxano (Bizkaia), ES**

72 Inventor/es:

**FERNÁNDEZ RIVERA, CATALINA y
BRAVO ESPINOSA, DAVID**

74 Agente/Representante:

CALLE LÓPEZ, Alejandro

ES 2 997 488 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

PROCESO DE LAMINACIÓN DE ALUMINIO PARA APLICACIONES DE GRANO FINO

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente solicitud de patente describe un proceso de laminación de aluminio que permite obtener un producto especialmente adecuado para utilizarlo en la fabricación de envases para las industrias cosméticas y de perfumería.

10 **ANTECEDENTES**

Los productos laminados de aluminio cuya aplicación está destinada al mercado de envases para cosmética o perfumería requieren unas condiciones de conformación y calidad superficial especialmente exigentes en comparación con otros productos. Es necesaria una excelente respuesta del metal ante los tratamientos químicos superficiales que se aplican en el proceso de fabricación de estos envases, por ejemplo, abrillantado químico, electroabrillantado, anodizado, laqueado, etc. Adicionalmente, también es necesaria una adecuada combinación de propiedades mecánicas del metal para ofrecer una respuesta óptima a los tratamientos de embutición del metal para formar la pieza final.

15

20

Cuando se utiliza el aluminio laminado obtenido por el proceso utilizado hasta la fecha por Aludium transformaciones de Productos, S.L.U., proceso denominado en esta solicitud de patente como "procedimiento estándar", para la fabricación de envases, y esta fabricación comprende aplicar tratamientos superficiales, se produce un aspecto estriado, no uniforme y, por tanto, el envase fabricado no cumple con los exigentes requisitos de la industria cosmética y de perfumería.

25

30

35

A diferencia de otros procesos de laminación conocidos hasta la fecha, el proceso de laminado de aluminio que se describe en esta solicitud de patente permite obtener aluminio laminado con propiedades de formabilidad y calidad superficial que cumplen con los requisitos para ser utilizado en la fabricación de envases para las industrias cosmética y farmacéutica. El documento de patente JP-2001294963-A tiene como objetivo obtener una lámina de aleación de aluminio excelente en convertibilidad química, resistencia a la corrosión, fuerza adhesiva de película de recubrimiento mediante la adopción de un diseño de aleación en el que la concentración de Mg en la parte de la capa superficial se controla a $\leq 20\%$. Este documento divulga un ejemplo en el que una losa de aluminio se somete a un remojo de dos etapas a 440°C durante 10 horas y a 525°C durante 1 hora, y luego se lamina en caliente a una temperatura de inicio de laminación en caliente de 450°C para obtener una chapa laminada en caliente con un espesor de 7 mm. La temperatura final del laminado en caliente se estableció en 400°C . La chapa laminada en caliente obtenida se lamina en frío hasta un espesor de chapa de 1,3 mm, luego se calienta a 340°C durante 1 hora en un horno de recocido por lotes y se lamina en frío hasta un espesor de chapa de 1,0 mm. Otros materiales y métodos de aluminio o aleaciones de aluminio se divulgan JP2005325420, JPH11256294A. JP2000096172A.

Descripción

40

Un método de laminación de aluminio de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

45

En la presente solicitud de patente debe entenderse que "aluminio" comprende tanto el metal puro como aleaciones de este metal. De acuerdo con la invención, las aleaciones de aluminio comprenden magnesio como principal compuesto aleante.

50

En una realización preferida de la presente invención, en la etapa de laminación en caliente, la temperatura va decreciendo desde una temperatura de, aproximadamente, 500°C hasta una temperatura final de 380°C , obteniéndose una lámina de aluminio con un espesor de 10 mm; y en la etapa de laminación en frío, se intercalan pasadas de laminación a una temperatura aproximadamente de 75°C con la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico a una temperatura de aproximadamente 350°C durante 4 horas.

55

En la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico, también denominada "sub-etapa de recocido total intermedio", la lámina de aluminio se somete a una temperatura de entre 340 y 390°C , preferiblemente durante un periodo de 4 horas. Para alcanzar una temperatura dentro de este intervalo se puede calentar la lámina de aluminio, preferentemente en forma de bobina, en un horno durante un periodo que puede llegar a ser de hasta 16 horas. En otra realización preferida, en la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico, la lámina de aluminio se somete a una temperatura de aproximadamente 350°C durante 4 horas.

60

Así, el proceso de laminación de la presente invención comprende dos etapas de laminación en condiciones diferentes, de forma que en la etapa de laminación en caliente se consigue reducir el espesor del aluminio desde el espesor de placa colada, generalmente 600 mm, hasta un espesor de entre 8 y 12 mm, preferentemente, hasta 10 mm de espesor; y en la etapa de laminación en frío se consigue reducir el espesor de entre 8 y 12 mm, hasta el

espesor final requerido, entre 0,3 y 1 mm. La combinación de ambas etapas, realizadas en serie, permite obtener una calidad superficial mejorada, especialmente adecuada para utilizar el aluminio laminado obtenido en la fabricación de envases para la industria cosmética y de perfumes.

5 En el proceso de laminación de aluminio de la presente invención, cada una de las etapas puede comprender varias pasadas de laminación por un sistema de rodillos o dispositivo similar conocido por el experto para realizar la laminación de aluminio. En particular, la etapa de laminación en caliente puede comprender entre 15 y 20 pasadas de la lámina de aluminio por el sistema de rodillos o dispositivo similar para obtener una lámina de aluminio con un espesor entre 8 y 12 mm, y preferentemente, un espesor de 10 mm.

10 Tras la etapa b) de laminación en frío, el proceso de laminación de aluminio que se describe en esta solicitud de patente comprende un tratamiento térmico a una temperatura entre 220 y 260° C de la lámina de aluminio durante un periodo de entre 4 y 6 horas. Esta etapa del proceso de la invención, también denominada en este documento como "etapa de recocido parcial final" permite mejorar la formabilidad del metal en los procesos, tales como conformados o embuticiones, en los que se va a utilizar el aluminio laminado obtenido. En una realización aún más preferida, el tratamiento térmico posterior a la etapa de laminación en frío, se realiza a una temperatura de 260°C durante 5 horas.

15 El procedimiento estándar también comprendía una etapa de laminación en caliente, pero las condiciones eran diferentes a las del método de la presente invención. En estas condiciones se conseguía una reducción de espesor en la última pasada de laminación en caliente de entre 35 y 55%, y también se consiguió una estructura de grano sin recrystalizar totalmente tras la etapa de la laminación en caliente, con un grano grueso de 100-140µm de tamaño medio, medido por el método de interceptación de grano (ASTM E-112-88) (ver figura 1a).

20 De forma ventajosa, el proceso de laminación de la presente invención consigue una reducción de espesor en la última pasada de laminación en caliente sea entre 45-75 %, siendo preferentemente del 65 % y, tras la etapa de laminación en caliente, se puede conseguir una estructura de grano totalmente recrystalizada con un tamaño de grano fino, entre 50 y 90µm, y preferentemente, de 60 micras de tamaño de grano medio, medido por el método de interceptación (ASTM E-112-88), y un espesor alto, entre 8 y 12 mm, y preferentemente, de 10 mm de espesor (ver figura 1b).

25 El objetivo de la etapa b) de laminación en frío es obtener una estructura de grano lo más fina y deformada posible, ya que esto influirá positivamente en la calidad superficial del producto final. Para conseguir esta estructura de grano es necesario intercalar, entre las diferentes pasadas comprendidas en la laminación en frío, una sub-etapa de recocido total intermedio, en donde esta sub-etapa de recocido total intermedio se realiza a una temperatura entre 340 y 390°C, preferentemente a una temperatura de 350°C. Una vez se ha alcanzado la temperatura establecida, para lo que pueden ser necesarias hasta 16 horas, se mantiene la lámina de aluminio en este intervalo de temperatura durante un periodo de entre 3 y 5 horas, preferentemente, durante 4 horas. Esta sub-etapa de recocido total intermedio es necesaria en el procedimiento de la presente invención, ya que no es posible obtener un grano fino final (entre 50 y 90 µm, preferentemente entre 80 y 90 µm) laminando directamente desde el desbaste de caliente (entre 8 y 12 mm, preferentemente, 10 mm) hasta al espesor final entre 0,3 y 1 mm. Además, existiría un riesgo elevado de comienzo de recrystalización secundaria durante el recocido parcial final, lo cual afectaría negativamente al aspecto superficial de las piezas anodizadas. Mediante el procedimiento estándar de laminación en frío se obtenía un material final con una estructura de grano muy heterogénea con tamaños gruesos de 120-160µm y una deformación de 60-80% (ver figura 2a).

30 En esta etapa de laminación en frío del proceso es importante establecer el espesor al cual se va a llevar a cabo la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico, también denominada en esta solicitud de patente "sub-etapa de recocido total intermedio", para obtener un grano final equilibrado entre el tamaño y la deformación. Así, cuanto menor sea el espesor de la lámina cuando se aplica el recocido total intermedio, más fino es el grano final que se obtiene. Por otro lado, cuando mayor sea el espesor de la lámina cuando se aplica el recocido total intermedio, mayor deformación se consigue.

35 Preferentemente, la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico se realiza con un espesor de lámina entre 3 y 5 mm, preferentemente, con un espesor de 4 mm. De esta forma, el proceso de laminación de aluminio de la presente invención permite obtener una estructura de grano homogénea con un tamaño fino 60-90 µm, preferentemente, un tamaño fino entre 80-90 µm, y una deformación entre 70-90%, preferentemente, entre 80—90%, dependiendo de cuál sea el espesor final (ver figura 2b).

40 Adicionalmente, la presente divulgación también se refiere al aluminio laminado obtenido por el proceso de laminación que se describe en esta solicitud de patente, el aluminio laminado estando fuera de la invención reivindicada. El aluminio laminado teniendo un espesor final entre 0,3 y 1,0 mm.

El aluminio laminado obtenido por el proceso de laminación que se describe en esta solicitud de patente puede presentarse en forma de bobinas cortadas multibanda con un rango de ancho desde 24 mm hasta 1.250 mm. Adicionalmente, este producto puede ser H22, H24, H26, conforme a la norma internacional UNE-EN 485-2.

5 En realizaciones preferentes de la presente invención, el aluminio laminado obtenido por el proceso que se describe en esta solicitud de patente puede presentar diferentes acabados tales como brillo, mayor rugosidad, baja anisotropía, acabado mate con aleaciones con código 3xxx, es decir, aleaciones de aluminio caracterizados por tener manganeso como aleante principal, y aplicación de banda de alta pureza (con menor contenido de Fe y Si), en función de los requerimientos del fabricante de envases.

10 Esta solicitud de patente también se refiere al uso del aluminio laminado obtenido por el proceso que se describe en esta solicitud de patente para fabricar envases para la industria cosmética y de perfumería.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

15 Figura 1: Estructura de grano obtenido tras la etapa de laminación en caliente según el procedimiento estándar (fig. 1a) y según el proceso de laminación de aluminio que se describe en esta solicitud de patente (fig. 1b).

Figura 2: Estructura 3D del grano obtenido por el procedimiento estándar (fig. 2a) y mediante el proceso de laminación de aluminio que se describe en esta solicitud de patente (fig. 2b).

20

Ejemplos

Ejemplo 1: Proceso de laminación de aluminio

25 En primer lugar, se calienta un sistema de rodillos a una temperatura inicial de 500°C. Una vez alcanzado esta temperatura, se pasa una lámina de aluminio con un espesor inicial de 600 mm a través del sistema de rodillos. Este proceso de laminación se repite 15 y 20 veces, disminuyendo progresivamente la temperatura del sistema hasta una temperatura final de 380 °C, obteniéndose una lámina de aluminio con un espesor de 10 mm.

30 Una vez alcanzado el espesor establecido, se traslada la lámina de aluminio en forma de bobina a otro sistema de rodillos que trabajan a menor temperatura, aproximadamente 75°C, y se pasa la lámina de aluminio obtenida en la etapa anterior a través de este sistema de rodillos de laminación en frío. Este proceso de laminación se realiza de forma sucesiva hasta obtener un espesor de 4 mm.

35 A continuación, se somete la lámina de aluminio obtenida, en forma de bobina, a una sub-etapa intermedia de tratamiento térmico a una temperatura de 350°C. Para la realización del tratamiento térmico intermedio (recocido total intermedio), la bobina de aluminio se calienta en un horno hasta alcanzar una temperatura de 350°C y, a continuación, se mantiene durante 4 horas a esta temperatura. Finalizado este plazo se saca del horno y se deja atemperar hasta una temperatura aproximada de 70 °C.

40 Posteriormente, se vuelve a pasar la lámina de aluminio por el sistema de rodillos a una temperatura de 75°C hasta obtener una lámina con el espesor final deseado: desde 1mm hasta 0,3 mm.

45 Finalmente, la lámina de aluminio obtenida por el proceso que se ha descrito anteriormente se somete a tratamiento térmico a una temperatura de 260°C durante un periodo de 5 horas. Para realizar este tratamiento, las bobinas de aluminio laminado se introducen en un horno y se calienta hasta alcanzar la temperatura establecida. A continuación, se mantiene en este intervalo de temperatura durante un plazo de 5 horas.

REIVINDICACIONES

1.- Un proceso de laminación de aluminio que comprende una etapa a) de laminación en caliente y una etapa b) de laminación en frío:

5 en la etapa a) de laminación en caliente, la temperatura decrece desde una temperatura inicial entre 450-500°C hasta una temperatura final entre 360-400°C, obteniéndose una lámina de aluminio con un espesor de entre 8 y 12 mm; y
10 en la etapa b) de laminación en frío, se intercalan pasadas de laminación a una temperatura entre 75 y 120°C con una sub-etapa intermedia de tratamiento térmico a una temperatura entre 340 y 390°C, hasta obtenerse una lámina de aluminio con un espesor final de entre 0,3 y 1,0 mm, donde la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico se lleva a cabo durante un periodo de 3 a 5 horas, el proceso de laminación de aluminio comprendiendo adicionalmente tras la etapa b) de laminación en frío
15 un tratamiento térmico de la lámina de aluminio a una temperatura entre 220-260°C durante un periodo de 4-6 horas; donde el aluminio se selecciona de entre aluminio puro y una aleación de aluminio que comprende magnesio como elemento principal de la aleación; y donde en la última pasada de laminación en caliente se consigue una reducción de grosor comprendida entre 45-75%, y después de la etapa de laminación en caliente, la estructura de grano está totalmente recristalizada con un tamaño de grano entre 50 y 90 µm por el método de interceptación de grano ASTM E-112-88.

2.- El proceso de laminación de aluminio según la reivindicación 1, donde

25 en la etapa de laminación en caliente, la temperatura decrece desde una temperatura de 500°C hasta una temperatura final de 380°C, obteniéndose una lámina de aluminio con un espesor de 10 mm; y en la etapa de laminación en frío, se intercalan pasadas de laminación a una temperatura de 75°C con la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico a una temperatura de 350°C durante 4 horas.

30 3.- El proceso de laminación de aluminio según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde cada una de las etapas comprende varias pasadas de laminación por un sistema de rodillos.

35 4.- El proceso de laminación de aluminio según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde la sub-etapa intermedia de tratamiento térmico se lleva a cabo con una lámina de aluminio con un espesor entre 3 y 5 mm.

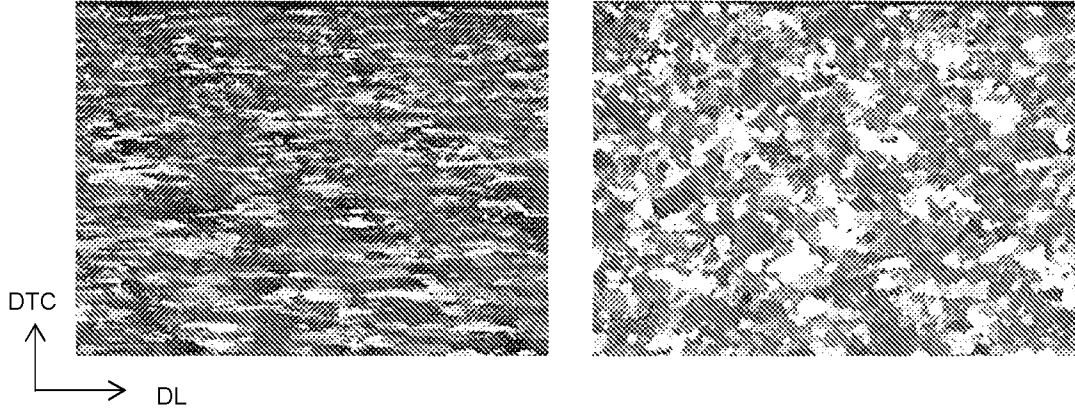


Fig. 1a

Fig. 1b

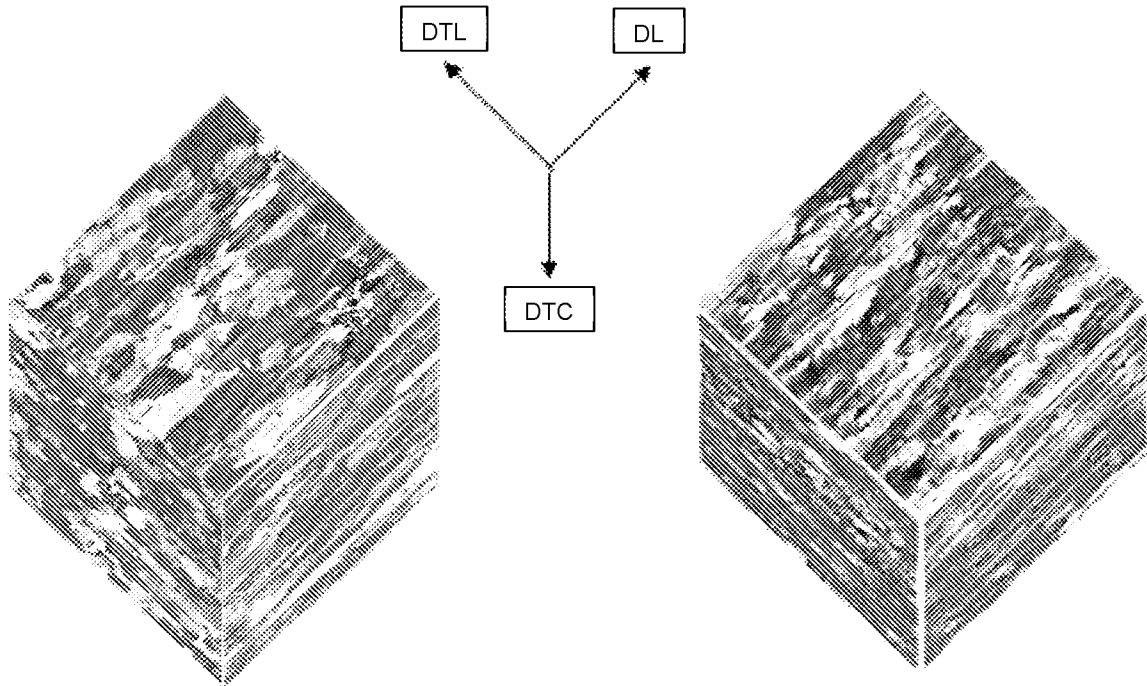


Fig. 2a

Fig. 2b