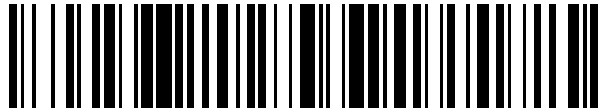


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 971**

21 Número de solicitud: 201531396

51 Int. Cl.:

**B21H 8/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**30.09.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.05.2017**

Fecha de concesión:

**02.02.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**09.02.2018**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2016/070664**

73 Titular/es:

**ACR II ALUMINIUM GROUP COOPERATIEF U.A.  
(100.0%)**

**PROF J.H. BAVINCKLAAN 2  
1183 AT AMSTELVEEN NL**

72 Inventor/es:

**SÁNCHEZ MARTÍNEZ, Segundo Antonio;  
GIL FERNÁNDEZ-MARCOTE, Ignacio y  
MARCILLA GOMIS, Salvador Antonio**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **PROCESO DE GRABACIÓN DE SUPERFICIES DE ALUMINIO**

57 Resumen:

El proceso consiste en un gofrado muy superficial combinado con un laminado superficial, que implica una pequeña reducción de espesor, aplicado tanto a láminas con espesores de varios milímetros, como a hojas de aluminio de espesor inferior a 0,3 mm, suministradas, en cualquiera de los dos casos, tanto en láminas independientes como en bobina continua.

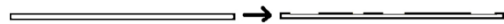


FIG.4

ES 2 610 971 B1

**PROCESO DE GRABACION DE SUPERFICIES DE ALUMINIO**

**DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

5           La presente invención se refiere a un procedimiento de grabación de láminas de aluminio mediante rodillos de laminación. El procedimiento combina las técnicas de gofrado y de laminación superficial, de forma que, a la vez que se realiza una grabación de la superficie de la lámina de aluminio, también se realiza una reducción del espesor de la lámina. El material que se utiliza en la presente invención es preferentemente aluminio y, a  
10 lo largo de la memoria descriptiva, únicamente se hace referencia a este material, aunque en realidad puede extenderse a otros materiales con propiedades similares en los que pueda realizarse el proceso de laminación y grabado.

          Encuentra especial aplicación en el ámbito de la industria metalúrgica y, en particular,  
15 de la industria relacionada con el aluminio laminado.

**PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

          Los productos laminados de aluminio normalmente se fabrican mediante la reducción continua del espesor del metal en un laminador a partir de una placa, si se usa colada  
20 directa, o a partir de una bobina, si se parte de una colada en continuo, hasta alcanzar el espesor final deseado. Existe la posibilidad de usar cilindros especiales de laminación que incorporan unos grabados o patrones superficiales de cierto tamaño, a nivel macroscópico, del orden de milímetros, que permiten transmitir el diseño de este patrón de la superficie del cilindro de laminación a la superficie que se encuentra en proceso de laminación. Dicho  
25 proceso se denomina gofrado. En este caso, la deformación del metal en sección transversal se utiliza con motivos estéticos o funcionales. Normalmente la elevada presión que se necesita para provocar la deformación o relieve sólo puede aplicarse en materiales gruesos, de más de 1 mm de espesor, con un mínimo de reducción, dando como consecuencia grabados muy marcados. Alternativamente, para perfiles más delgados se  
30 suele aplicar la deformación mediante el uso de cilindros macho y hembra convenientemente dispuestos y cuyo acoplamiento se da de forma sincronizada. Ejemplos de este tipo de productos son la chapa gofrada o los acabados tipo estuco.

Por otro lado, cuando se trata de láminas de aluminio de espesores inferiores a 0,1 mm, denominados de hoja fina, la tecnología existente consiste en aplicar un proceso de transferencia sobre la hoja a partir de la superficie de un rodillo de acero grabado, transfiriendo así una imagen, diseño o patrón por medio de una deformación local, pero sin  
5 llegar a afectar al espesor original del aluminio y afectando a ambos lados de la lámina, formando una imagen replicada o con negativo.

Este tipo de procedimientos industriales que se han descrito son ya conocidos en el estado de la técnica. También existen invenciones relacionadas con la preparación de  
10 cilindros (grabado), técnicas de sincronización de cilindros macho-hembra, etc.

El documento WO9749535 describe una configuración para impresión rotativa, revestimiento o gofrado de materiales laminados, en la que una capa de elastómero se aplica a una máquina con una superficie cilíndrica exterior que se mecaniza y graba,  
15 después de curar, en la periferia exterior para producir una configuración cilíndrica. La invención también se refiere al procedimiento para producir esta configuración. La configuración que se consigue en la invención se caracteriza por que la capa de elastómero se produce a partir de una sustancia de curado en frío. La capa de elastómero preferiblemente se graba por laser.

El documento WO2009150029 desarrolla el proceso de guiado de laminado en una unidad de recubrimiento para la transferencia por capas de formación de imágenes a partir de la transferencia de una lámina a un medio que se va a imprimir. Para conseguir esto, la unidad de recubrimiento está equipada con una placa de prensado en una zona restringida  
25 para la transferencia de capas desde la capa de transferencia. Esto permite el control específico de la alimentación de la lámina. La transferencia de la lámina preferentemente se guía después de un rodillo de presión de forma aproximadamente tangencial a dicho rodillo y con una anchura restringida. Para el almacenamiento y entrega de lámina se proporcionan dispositivos de entrega especiales.

El documento EP1557484 describe un rodillo para el gofrado de hojas de aluminio que se obtiene sometiendo una superficie de un rodillo de acero a al menos las siguientes fases:

- Tratamiento de granallado,
- Tratamiento electrolítico con 1.000-20.000 C/dm<sup>2</sup> de electricidad en la que el rodillo

- de acero se usa como ánodo, y  
- Tratamiento de recubrimiento metálico.

5 El rodillo para la estampación de una lámina de aluminio presenta irregularidades de una altura homogénea y en un número elevado. Como resultado, las laminas de aluminio obtenidas usando tales rodillos, cuando se usan como apoyo de la placa de impresión litográfica, tiene excelentes características de impresión, en particular en cuanto a duración y sensibilidad.

10 El documento WO2015028939 describe un dispositivo de gofrado de material de envasado que comprende un juego de rodillos de estampación con troqueles macho y hembra sincronizados, estando la superficie provista de elementos de textura. Los elementos de textura (M6R6) en la superficie del rodillo hembra (M6), que se asignan a los elementos de textura (P6E6) de la superficie del rodillo macho (P6) no son inversamente  
15 congruentes para una cantidad superior a 15 micrómetros en dirección axial y radial y los elementos de textura de la matriz macho y el rodillo hembra asociado en sincronía comprende facetas para el propósito de elevar la presión localmente.

20 En todos estos casos, se puede ver como el gofrado tradicional implica las siguientes limitaciones:

- diseño superficial en los rodillos de laminación con diseños abruptos, marcados o a nivel macroscópicos, del orden de milímetros,
- distribución irregular del espesor del material, presentando relieves marcados transversalmente,
- 25 - incorporación de imagen negativa del grabado en la zona posterior de la lámina,
- reducción del espesor del material en proceso de laminación que puede implicar cambios a nivel de propiedades mecánicas,
- necesidades posteriores de etapas adicionales, como grabados litográficos, texturizados mediante impresoras de laca o recubrimientos intermedios.

30 La presente invención soluciona todos estos problemas mediante la aplicación de un procedimiento de laminación que, adicionalmente, crea un texturizado superficial en el que se mantienen las siguientes propiedades:

- diseño superficial especial en los rodillos de laminación basado en variaciones locales de la rugosidad, a nivel micrométrico o mediante combinación de zonas brillo/mate,
- distribución uniforme del espesor en todo el material, con ausencia de relieves transversales,
- zona posterior de la lámina plana con ausencia del negativo de la imagen grabada,
- ligera reducción del espesor del material en el proceso de laminación, facilitando la transferencia de la imagen, pero sin afectar a propiedades mecánicas,
- aplicación de detalles funcionales, a modo de efectos estéticos, interesantes en el posterior procesado de la superficie resultante, como detalles anticopia, marcas de agua o indicadores de trazabilidad, así como de atributos ópticos especiales, como reflejos iridiscentes o patrones holográficos, entre otros.
- Ausencia de cambios desde el punto de vista del procesado de bobinas en cuanto a dimensiones, tolerancias, tensión de bobinado o cualquier otra variable debido a la ausencia de deformaciones macroscópicas acumuladas.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención describe un procedimiento de laminación que, adicionalmente, realiza un gofrado muy superficial, con la particularidad de que está destinado a ser utilizado tanto en hojas de aluminio de espesores inferiores a 0,3mm como en láminas de aluminio con espesores de hasta varios milímetros.

Las fases de las que consta el procedimiento de la invención son las siguientes:

- a) Seleccionar un cilindro de laminación con las características necesarias en cuanto a dureza del acero, perfil geométrico y corona.
- b) Rectificar el cilindro con una rugosidad Ra comprendida entre 0.02 y 0.25 micras.
- c) Preparar el cilindro incorporándole patrones micrométricos utilizando técnicas láser, químicas o electroquímicas, por granallado o proyección, por recubrimiento o mediante cualquier otra técnica que consiga el efecto perseguido.
- d) Ajustar el proceso de laminación con las características de velocidades, presiones y régimen de lubricación en función del tipo de diseño a aplicar y de las características del metal para obtener una reducción de espesor del material de entre 5-15%.
- e) Posicionar el material a laminar en la entrada de la máquina de laminación.

f) Proceder al laminado para conseguir también el grabado con el diseño transferido.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

5 Para completar la invención que se está describiendo y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las siguientes figuras:

- 10 - La figura 1 representa una vista en sección longitudinal de una lámina de material antes de ser procesada y con el resultado final, en tres formas diferentes, en función del proceso de gofrado seguido.
- La figura 2 representa una vista en sección longitudinal de una hoja de aluminio antes de ser sometida a gofrado y con el resultado final.
- 15 - La figura 3 representa una vista en sección longitudinal de una lámina de aluminio antes de ser procesada y con el resultado final obtenido utilizando el procedimiento de la invención.
- La figura 4 representa una vista en sección longitudinal de una hoja de aluminio antes de ser procesada y con el resultado final obtenido utilizando el procedimiento de la invención.

20

### **DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

En la presente invención se describe un nuevo proceso de obtención de topografías personalizadas. El método que se describe está basado en el uso de micro-gofrados en superficies de aluminio. La técnica consiste en realizar el grabado de un cilindro de trabajo con un diseño topográfico a nivel de micras. Esto implica cambios a nivel de la rugosidad superficial del producto final. Las nuevas técnicas de grabado y los novedosos métodos de texturizado superficial, como por ejemplo EDT (Electro Discharge Texturing, por sus siglas en inglés, o Texturizado por Descarga Eléctrica), láser, granallado o texturizado químico, entre otros, permiten la preparación de cilindros de acero con diseños superficiales especiales que pueden alcanzar un nivel de detalle y precisión a nivel micrométrico. Con un único cilindro de trabajo y por medio de pasadas muy ligeras de laminación o pasadas superficiales, que implican una reducción de espesor de un 5-8%, es posible transferir el diseño del cilindro de laminación a una superficie de aluminio de cualquier espesor, por muy

30

pequeño que sea, desde espesores inferiores a la décima de milímetro hasta espesores de algunos milímetros.

Por lo tanto, la presente invención describe un procedimiento para la realización de un gofrado que difiere del gofrado tradicional principalmente en los siguientes aspectos:

1. Ausencia de patrones macroscópicos que definen el diseño de la superficie. Los efectos estéticos se obtienen a través de una variación local de la rugosidad, únicamente a escala micro.
2. Uso de nuevas técnicas de texturizado combinado con la transferencia de los diseños a través de una ligera reducción de espesor mediante laminación. Se obtienen así diseños más definidos, de una calidad mucho mayor.
3. Posibilidad de usar láminas de aluminio de cualquier espesor, desde menos de 0,1mm hasta 1mm o incluso mayores.
4. Ausencia del negativo de la imagen grabada en la zona posterior de la lámina. El diseño superficial se obtiene con una ligera pasada de laminación que produce una mínima reducción de espesor y en la que se utiliza un único cilindro especial en la zona superior.
5. Control dimensional preciso obtenido en el material resultante, en cuanto a forma, planicidad y perfil, parámetros clave en el proceso en continuo con bobinas de aluminio, ya que mediante la laminación es posible controlar dichas variables, a diferencia de los procesos de gofrado tradicionales, en los que resulta imposible debido a la acumulación de deformaciones producidas en la lámina de metal.

Las superficies desarrolladas mediante el procedimiento de la presente invención son susceptibles de ser utilizadas en una infinidad de aplicaciones en el sector metalúrgico, y en particular en el del aluminio laminado, considerando primeramente propósitos estéticos y en segundo lugar situaciones que requieren de atributos funcionales, como por ejemplo los siguientes:

- En fachadas, tejados, decoración interior, aislamientos y otros, en el sector de la edificación y construcción,
- Decoración interior, en el sector de automoción,
- Brillo y Cosmética en reflectores, difusores de luz, piezas cosméticas y decorativas, etc.
- Otros productos industriales, como tapones, envases, etc.

Las figuras 1a a 1c representa un procedimiento de grabado tradicional de una lámina, mediante la técnica de gofrado, en el que el resultado puede ser con grabado en una sola de las caras de la lámina, según se representa en la figura 1a, o en las dos caras de la lámina final. En este último caso, el resultado en la lámina puede ser de espesor constante, según se representa en la figura 1b, o variable, según se representa en la figura 1c, en función del diseño que se persiga.

La figura 2 representa el mismo procedimiento anterior, pero aplicado a una hoja de metal. En estos casos, debido a mantener las propiedades del material y no debilitarlo en exceso, el resultado suele ser de espesor constante de la hoja, produciéndose el grabado en ambas caras, teniendo la cara posterior de la hoja la imagen negativa del diseño.

En la figura 3 se representa una lámina o chapa de aluminio antes y después de ser sometida a un proceso de grabado mediante la aplicación del procedimiento de la presente invención.

En la figura 4 se representa el mismo procedimiento que en la figura 3, pero aplicado a una hoja fina de aluminio, también denominada foil, en lugar de a una lámina de espesor intermedio.

Tanto en la figura 3 como en la 4, se puede ver que el grabado se aplica sobre una sola de las caras y sólo en la superficie, permaneciendo la sección constante y homogénea a lo largo y ancho del material, la otra cara plana e intacta y manteniendo las propiedades de un producto laminado.

El desarrollo de este tipo de acabados superficiales a través de la laminación del aluminio permite desarrollar virtualmente cualquier acabado de interés para un cliente específico, previo acuerdo o puesta en común del diseño deseado. El producto semi-acabado requiere un tratamiento superficial de menor grado en casa del cliente. Las ventajas inherentes de esta propuesta son claras. Entre otras, se pueden destacar las que se mencionan a continuación. En primer lugar, el cliente tiene una materia prima muy diferenciada del resto de competidores. La trazabilidad de tal material está ligada al diseño mismo de la superficie. El cliente se ahorra varias etapas en su proceso de fabricación y, en



el resto de pasos, no tendría que alterar nada de su proceso como, por ejemplo, durante el pintado, al conservarse las especificaciones habituales de suministro de la bobina. Con menos etapas intermedias, la calidad final esperada es mucho mayor y con menor incidencia de rechazos internos debido a la reducción de posibles fuentes de defectos por procesos adicionales.

Todas estas ventajas permiten a los clientes estar en una posición competitiva muy ventajosa, lo que hace que el producto obtenido mediante la técnica descrita en la presente descripción sea de gran interés.

Cabe resaltar que, debido a la ausencia de patrones superficiales marcados o que impliquen una gran deformación, así como por el hecho de disponer de un perfil de sección constante y bien controlado, el material final laminado permite su procesado y preparación en bobinas cortadas, en chapas, o en cualquier formato habitual, sin ningún tipo de problemas, como ocurriría con el material correspondiente al gofrado tradicional. Parámetros clave en la especificación del aluminio, como propiedades mecánicas, espesor, tolerancias y atributos geométricos (teja, teja lateral, planicidad, perfil, tensión de bobinado, bolsas...) permanecen uniformes y estables en toda la longitud de la bobina. El alto control requerido en el proceso de laminación comparado con una línea de gofrado tradicional, en la que tal control es inexistente, es esencial para la calidad en el proceso de este tipo de superficies. Esto supone un valor añadido para el material y, por tanto, sería de gran interés para consumidores de aluminio con altos estándares de calidad.

Con todas estas ventajas, el producto fabricado a partir de la tecnología descrita implica un potencial comercial claro, tanto en términos de novedad, en términos de ahorros y como propuesta de desarrollo de nuevas superficies diferenciadas y de alta calidad.

Por último, hay que destacar que la presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1.- Proceso de grabación de superficies de aluminio mediante un procedimiento de laminado **caracterizado** por que comprende las siguientes fases:

5

- a) Seleccionar un cilindro de laminación.
- b) Rectificar el cilindro de laminación con una rugosidad Ra comprendida entre 0.02 y 0.25 micras.
- c) Incorporar en la superficie del cilindro de laminación un grabado a transferir en el proceso de laminación.
- d) Ajustar el proceso de laminación con unas características de velocidades, presiones y régimen de lubricación determinadas para obtener una reducción de espesor del material de entre 5-15%.
- e) Posicionar el material a laminar en la entrada de la máquina de laminación.
- f) Proceder a la laminación para conseguir el material laminado y grabado con el diseño transferido.

10

15

2.- Proceso de grabación de superficies de aluminio, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el grabado del cilindro de laminación se realiza sobre la propia superficie del cilindro de laminación.

20

3.- Proceso de grabación de superficies de aluminio, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el grabado del cilindro de laminación se realiza en una superficie que es posteriormente montada sobre el cilindro de laminación.

25

4.- Proceso de grabación de superficies de aluminio, según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado** por que el material a laminar se suministra en bobinas.

30

5.- Proceso de grabación de superficies de aluminio, según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado** por que el material a laminar se suministra en láminas.

6.- Proceso de grabación de superficies de aluminio, según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado** por que el material a laminar es a seleccionar entre hoja de aluminio y lámina de aluminio.



FIG. 1a



FIG. 1b

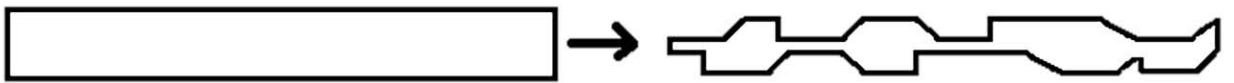


FIG. 1c



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4