

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 354**

51 Int. Cl.:

C22C 18/00 (2006.01)
C22C 18/02 (2006.01)
C22F 1/16 (2006.01)
E04F 13/12 (2006.01)
E04C 2/08 (2006.01)
E04D 3/16 (2006.01)
E04D 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2014 PCT/EP2014/073476**
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063274**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2014 E 14792523 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3063306**

54 Título: **Lámina de aleación de zinc laminada estampada**

30 Prioridad:

31.10.2013 EP 13290265

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.07.2020

73 Titular/es:

**UMICORE BUILDING PRODUCTS FRANCE
(100.0%)
Les Mercuriales, Tour du Ponant 40 Rue Jean
Jaurès
93176 Bagnole, FR**

72 Inventor/es:

**MANOV, STEPHAN y
BISSERY, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 771 354 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

Lámina de aleación de zinc laminada estampada

5 **[0001]** La presente descripción se refiere a láminas de zinc especialmente estampadas para la cobertura y protección de techos y fachadas de edificios.

[0002] Un problema recurrente relacionado con el uso de láminas de zinc en aplicaciones de construcción es el desarrollo de óxido blanco. El óxido blanco es un producto de corrosión porosa que comprende hidróxidos de zinc, carbonatos y agua, que también se conoce como mancha de almacenamiento húmedo. Con frecuencia se desarrolla cuando una superficie de zinc fresca se almacena en un ambiente húmedo y confinado con disponibilidad limitada de oxígeno y dióxido de carbono. También puede desarrollarse poco después de la colocación, cuando se somete a condiciones atmosféricas naturales al aire libre antes de que la superficie de zinc haya tenido tiempo de formar una pátina natural, que proporciona una buena protección contra la corrosión.

15 **[0003]** El óxido blanco típicamente comienza como pequeñas manchas blancas que tienen un diámetro de 0,1 a 1 mm. A continuación, las manchas pueden crecer y formar parches blanquecinos de dimensiones más grandes. Dichos parches tienen ubicaciones y formas aparentemente aleatorias.

20 **[0004]** El óxido blanco no pone en peligro ni acorta de otra manera la vida útil de la lámina de zinc. Sin embargo, se considera antiestético. Es perjudicial para el atractivo del producto e incluso puede poner en duda su integridad.

[0005] Ha habido numerosas recomendaciones para evitar el óxido blanco. Generalmente se recomienda el almacenamiento con ventilación adecuada. Sin embargo, los requisitos estrictos de almacenamiento son difíciles de garantizar, en particular una vez que el zinc ha sido enviado a los clientes. Por lo tanto, a menudo se aplican tratamientos de pasivación superficial o recubrimientos. Estos tratamientos evitan la oxidación blanca, pero también interfieren con el desgaste natural del zinc. El desgaste natural muy retrasado es un efecto secundario no deseado de la mayoría de los tratamientos de protección contra el óxido blanco.

30 **[0006]** Por lo tanto, se proporciona una estrategia totalmente diferente: como es difícil evitar completamente el óxido blanco, se agradecen los medios adicionales para reducir su impacto. Ahora se propone limitar la visibilidad del óxido blanco al proporcionar un patrón de camuflaje en la superficie del zinc.

[0007] El documento CN 1 262 182 A describe un procedimiento para formar un marcador estereoscópico que comprende la etapa de hacer un patrón necesario en una placa de zinc mediante grabado. El documento CN 101 530 921 A describe un procedimiento para la preparación de esferas huecas de ZnO que comprende una etapa de usar láser para irradiar una placa de zinc en una solución específica. Los documentos JP H03 33357 A y JP H03 224951 A describen paneles de metal en relieve con rebajes y patrones de proyección.

40 **[0008]** Hay que decir que, una vez expuestos a la atmósfera externa, se produce el desgaste natural y, con el tiempo, esto también dará como resultado una disminución de la visibilidad del óxido blanco. La presente invención se refiere a láminas de zinc recién fabricadas, que por lo tanto todavía están en una condición no desgastada o no envejecida, por lo que aún no han desarrollado una pátina natural. De hecho, es este nuevo producto el que también debe tener una apariencia adecuada, no solo cuando se ve desde la distancia en un techo o una fachada, sino también cuando lo maneja el artesano durante la colocación.

[0009] La invención se define en las reivindicaciones.

[0010] La invención se refiere más específicamente a una lámina de aleación de zinc laminada sin desgaste con al menos una cara estampada que tiene una reflectividad óptica que varía de una región a otra, caracterizada porque dichas regiones son de forma pseudoaleatoria, con dimensiones características en el intervalo de 0,1 mm a 10 cm; y porque la reflectividad óptica, cuando se mide a través de la lámina en cualquier dirección arbitraria, presenta una desviación RMS (media cuadrática) de reflectividad especular de más de 3 GU y/o una desviación RMS de reflectividad difusa de más de 0,2. La reflectividad especular se mide según la norma ISO 7668 y la reflectividad difusa según la norma ISO 7724/1.

[0011] El producto presenta una reflectividad que varía aleatoriamente de una región a otra en la lámina. Esta variación de la reflectividad tiene que ser proporcional a la dimensión de los parches de óxido blanco que necesitan camuflarse. En la práctica, se desea enmascarar el óxido blanco en forma de pequeñas manchas de aproximadamente 60 0,1 mm, hasta áreas más grandes que tengan dimensiones de 10 cm o más. El patrón de camuflaje debe tener dimensiones características similares.

[0012] Por dimensión característica se entiende la dimensión lineal de regiones más oscuras o más brillantes que se puede medir entre máximos o mínimos sucesivos en un mapa de reflectividad de la lámina.

65

[0013] La reflectividad variable también se puede definir como que contiene componentes de frecuencia espacial en el intervalo de 100 cm^{-1} a $0,1 \text{ cm}^{-1}$. Se prefiere un intervalo de 10 cm^{-1} a $0,1 \text{ cm}^{-1}$. Esta definición es una alternativa a la definición basada en la dimensión característica.

5 **[0014]** La forma pseudoaleatoria de las regiones también es una característica esencial. La repetición de patrones sería contraria al objetivo de preservar el aspecto natural del producto. Sin embargo, se pueden tolerar repeticiones de patrones de largo alcance (como más de 2 metros), ya que no serán obvias cuando el producto se corta y se coloca de manera habitual en techos o fachadas. Del mismo modo, las repeticiones de muy corto alcance (como menos de $0,1 \text{ mm}$) no son perjudiciales ya que son casi invisibles a simple vista.

10

[0015] Por pseudoaleatorio se entiende que la ubicación y el patrón se definen durante el procedimiento de fabricación, por ejemplo, en función de un algoritmo que utiliza la generación de números aleatorios.

15 **[0016]** El patrón de camuflaje debería dar como resultado variaciones de reflectividad óptica de una amplitud suficiente para enmascarar efectivamente el óxido blanco u otras imperfecciones de la superficie. Aunque la desviación RMS mencionada anteriormente generalmente es suficiente, los valores preferidos son una desviación RMS de reflectividad especular de más de 5 GU y/o una desviación RMS de reflectividad difusa de más de 0,5

Estas variaciones son los valores que pueden obtenerse utilizando equipos comerciales normalmente disponibles.

20 Dichos equipos informan de reflectividad según se muestrea a través de una superficie

de aproximadamente 1 por 1 cm. Esto significa que las variaciones presentes en escalas sustancialmente por debajo de 1 cm serán subestimadas.

25 **[0017]** La desviación RMS mencionada se debe alcanzar preferentemente cuando se consideran frecuencias espaciales en el intervalo de 100 cm^{-1} a $0,1 \text{ cm}^{-1}$, y más preferentemente en el intervalo de 10 cm^{-1} a $0,1 \text{ cm}^{-1}$.

30 **[0018]** La apariencia óptica de una superficie es el resultado de fenómenos complejos. El reflejo de la luz de hecho depende de muchos factores, principalmente el ángulo de iluminación, el ángulo de visión, la longitud de onda (o espectro) de la luz y la polarización. Los posibles efectos difractivos podrían complicar aún más la situación. La profundidad de penetración también juega un papel importante para los materiales translúcidos.

35 **[0019]** Con respecto a la presente invención, sin embargo, fue suficiente para caracterizar la reflectividad de la superficie por su reflejo especular y por su reflejo difuso. Ambos modos son de hecho individualmente capaces de ocultar el óxido blanco.

40 **[0020]** La reflectividad especular se puede medir con un medidor de brillo tipo AG-4446 (Micro Gloss). Este instrumento utiliza 3 geometrías, con ángulos de iluminación estándar de 20, 60 y 80°, para hacer frente a todo tipo de superficies, y cumple con la norma ISO 7668. Una superficie idealmente mate produce un valor de 0 GU (unidades de brillo), mientras que una superficie negra altamente pulida produce un valor de 100 GU. Esta escala permite valores superiores a 100 GU para superficies no negras altamente pulidas.

45 **[0021]** La reflectividad difusa se mide utilizando un espectrofotómetro tipo CM-2500d (Konica Minolta), que cumple con la norma ISO 7724/1. La reflectividad se informa en términos de luminosidad (L^*) en el espacio de color CIELAB en una escala de 0 a 100, produciendo negro 0 y produciendo blanco 100. La fuente de luz es según D65, que es un iluminante estándar común definido por la International Commission on Illumination (CIE).

50 **[0022]** El producto descrito presenta una reflectividad especular y/o difusa variable. Esta reflectividad varía aleatoriamente en cualquier pista de medición lineal y con excursiones de amplitud suficientes para camuflar el óxido blanco. Las excursiones de amplitud se cuantifican en términos de desviación RMS alrededor del valor medio de la pista medida.

55 **[0023]** Se prefiere una superficie de lámina de zinc que tenga una reflectividad difusa de más de 75. Dicho tono de gris bastante brillante favorece de hecho la ocultación del óxido blanco. Este resultado puede lograrse por los mismos medios que los utilizados para imprimir los patrones de reflectividad variable.

60 **[0024]** Aunque las variaciones de color en una lámina de zinc podrían ayudar a ocultar el óxido blanco, se prefiere de hecho preservar el tono grisáceo del zinc natural. El gris se define como un "color" con una baja saturación en el espacio de color. Este resultado puede lograrse por los mismos medios que los utilizados para imprimir los patrones de reflectividad variable. Por lo tanto, se favorece una superficie de lámina de zinc que tenga un nivel de saturación de menos del 20 % en el espacio de color de matiz-saturación-luminosidad (HLS).

65 **[0025]** La presencia de franjas en la superficie de las láminas de zinc es una consecuencia inevitable del procedimiento de fabricación habitual que implica el laminado. Estas franjas de laminación transmiten una anisotropía inherente a la lámina, mostrando claramente la dirección de laminación. Su presencia tiende a enfatizar otros defectos

superficiales como óxido blanco, rasguños y huellas digitales. La razón es que los últimos artefactos son predominantemente isotrópicos y, como tal, contrastan con las franjas. Por lo tanto, se prefiere hacer las franjas menos prominentes o incluso invisibles. Este resultado puede lograrse por los mismos medios que los utilizados para imprimir los patrones de reflectividad variable.

5

[0026] Otras ventajas del producto son una menor visibilidad de rasguños, huellas digitales u otros depósitos de suciedad. Del mismo modo, se enmascarará una variación limitada de color o tono, o una ligera falta de planitud.

[0027] Se prefiere una superficie de lámina de zinc hecha de una aleación de Zn-Cu-Ti según la norma EN 10 988, ya que este es el estándar de calidad normativo para aplicaciones de construcción.

[0028] Hay varios medios por los cuales una lámina de zinc se puede hacer localmente más o menos reflectante. Estos medios se pueden clasificar como ópticos, químicos, mecánicos o térmicos.

15 **[0029]** Se podrían usar recubrimientos no homogéneos, caracterizados por un espesor o color variable, para transmitir el patrón requerido al zinc. Aunque este sistema no está excluido, no se puede recomendar en vista del efecto deseado. De hecho, los recubrimientos, y los recubrimientos espesos en particular, pueden retrasar inapropiadamente el desgaste natural del material.

20 **[0030]** También se podría utilizar el grabado químico utilizando soluciones de grabado no homogéneas distribuidas aleatoriamente en la lámina. Aunque este sistema no está excluido, el control preciso del procedimiento sería difícil de mantener y la reproducibilidad podría verse afectada.

25 **[0031]** Los medios mecánicos, como los estampados múltiples, son muy adecuados para modificar significativamente la textura de la superficie y, por lo tanto, la reflectividad de las láminas de zinc.

[0032] Los medios térmicos, como el uso de una fuente térmica potente, por ejemplo, un láser, también son adecuados para imprimir la superficie con casi cualquier patrón deseado.

30 **[0033]** Las microestructuras adecuadas se pueden caracterizar por una sucesión de colinas y valles situados dentro de un intervalo de 1 a 100 μm por encima o por debajo del plano superficial medio de la lámina. Estas microestructuras modificarán localmente la reflectividad óptica de la superficie. Variar el tipo o la densidad de estas microestructuras a través de la superficie de la lámina dará como resultado una reflectividad óptica que varía correspondientemente.

35

[0034] El siguiente ejemplo ilustra la invención.

[0035] Una superficie de una lámina de Zn-Cu-Ti laminada EN 988 sin desgaste se modela sometiéndola a pulsos láser según el procedimiento que se describe a continuación.

40

[0036] Se utiliza una estación de marcado láser TruMark station 5000 equipada con una fuente Nd-YAG de láser TruMark 6020 que emite a 1064 nm. Este láser tiene una potencia de salida media de 17 W. El diámetro del punto es de 116 μm . Se emite una pulsación a una velocidad que varía de 10 a 60 kHz, produciendo así pulsos con un intervalo de energía de 1,5 a 0,3 mJ.

45

La energía de los pulsos individuales disminuye con el aumento de la tasa de repetición a medida que disminuye el tiempo de carga óptica entre pulsos. La duración del pulso se fija en 5 μs .

50 **[0037]** Se ha demostrado que los niveles de energía anteriores permiten la formación de pequeños cráteres u hoyos en la superficie del zinc. El diámetro de estos hoyos varía de 10 μm a 100 μm , lo que corresponde a energías que varían de 0,3 a 1,5 mJ.

[0038] Se pueden obtener diferentes tonos modulando la energía de los pulsos: las energías más altas dan como resultado hoyos más grandes y una apariencia más oscura de la superficie.

55

[0039] También se pueden obtener diferentes tonos al difuminar: agrupar los hoyos más cerca dará como resultado una apariencia más oscura que los hoyos finamente distribuidos. Esto se puede controlar adaptando la tasa de repetición, pero también cambiando la velocidad de exploración lineal. Las velocidades de exploración que van desde 0,2 a 10 m/s son adecuadas.

60

[0040] Una gran cantidad de hoyos de baja energía estrechamente espaciados disminuirá el brillo natural del metal. También enmascarará las franjas de laminación.

65 **[0041]** Lo anterior se ilustra en la figura 1, que muestra la apariencia de la superficie resultante en microfotografías. El patrón que se muestra se obtiene usando una frecuencia de pulso de 45 kHz, una velocidad de

exploración lineal de 2 m/s y un espaciado de línea de 50 µm (también conocido como espaciado de sombreado).

[0042] El patrón pseudoaleatorio deseado que se va a transferir a la lámina de zinc se calcula previamente utilizando la generación de patrones pseudoaleatorios. Después de la conversión a un formato digital compatible, los 5 datos se cargan en la estación de trabajo de marcado láser.

[0043] Esta estación comprende todo el software y hardware necesarios para escanear la lámina de zinc, línea por línea, y para emitir pulsos del rayo láser según el patrón deseado. En el presente ejemplo, se adoptan las condiciones estándar del fabricante del equipo para imprimir metales.

10

[0044] La figura 2 muestra un patrón pseudoaleatorio previamente calculado tal como está impreso en papel.

[0045] La figura 3 muestra una foto del patrón transferido a la lámina de zinc. Aunque el brillo y el contraste son diferentes de la impresión en papel, el resultado es adecuado para enmascarar el óxido blanco.

15

[0046] La reflectividad especular del zinc obtenido es de aproximadamente 9,9 GU (medido a 60°) con una desviación RMS de 4 GU.

[0047] La superficie de los productos impresos obtenidos puede someterse adicionalmente a un tratamiento químico tal como conversión de fosfato. Esto preserva el aspecto general del producto al tiempo que mejora su resistencia a la corrosión.

20

REIVINDICACIONES

1. Lámina de aleación de zinc laminada sin desgaste para la cobertura y protección de edificios, con al menos una cara estampada que tiene una reflectividad óptica que varía de una región a otra en dicha cara,
5 **caracterizada porque:**
- dichas regiones tienen una forma pseudoaleatoria, con dimensiones, medidas entre máximos o mínimos sucesivos en un mapa de reflectividad, en el intervalo de 0,1 mm a 10 cm; y
 - la reflectividad óptica, medida a través de la lámina en cualquier dirección arbitraria, presenta una reflectividad
10 especular, según lo determinado por la norma ISO 7668, que tiene una desviación cuadrática media de más de 3 unidades de brillo y/o una reflectividad difusa, según lo determinado por la norma ISO 7724/1, que tiene una desviación cuadrática media de más de 0,2.
2. La lámina de zinc según la reivindicación 1, que tiene microestructuras impresas en la cara estampada,
15 que comprende regiones con microestructuras que tienen una reflectividad óptica más alta y regiones con microestructuras que tienen una reflectividad óptica más baja.
3. La lámina de zinc según la reivindicación 2, **caracterizada porque** las microestructuras impresas están formadas por una o ambas de colinas y valles situados dentro de un intervalo de 1 a 100 µm por encima o por debajo
20 de la superficie media de la lámina.
4. La lámina de zinc según una o más de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la reflectividad óptica media de la cara estampada de la lámina tiene una reflectividad difusa, según lo determinado por la norma ISO 7724/1, de más de 75.
25
5. La lámina de zinc según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el nivel de saturación medio de la cara estampada de la lámina tiene un valor de menos del 20 % en el espacio de color de matiz-saturación-luminosidad (HLS).
- 30 6. La lámina de zinc según una o más de las reivindicaciones 1 a 5, siendo la aleación de zinc una aleación de Zn-Cu-Ti según la norma EN 988.

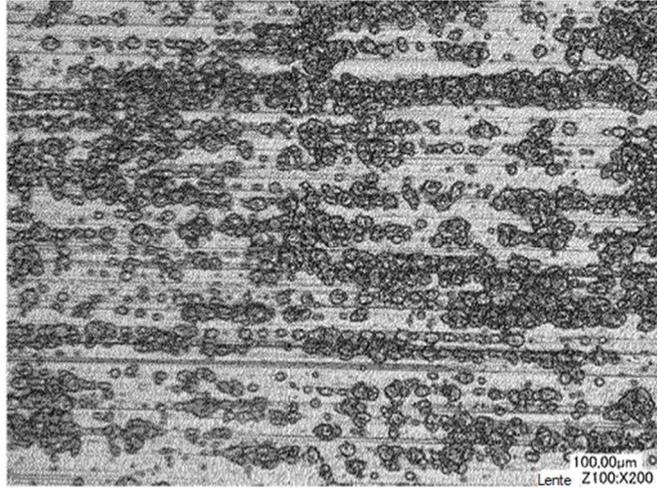


Fig. 1



Fig. 2

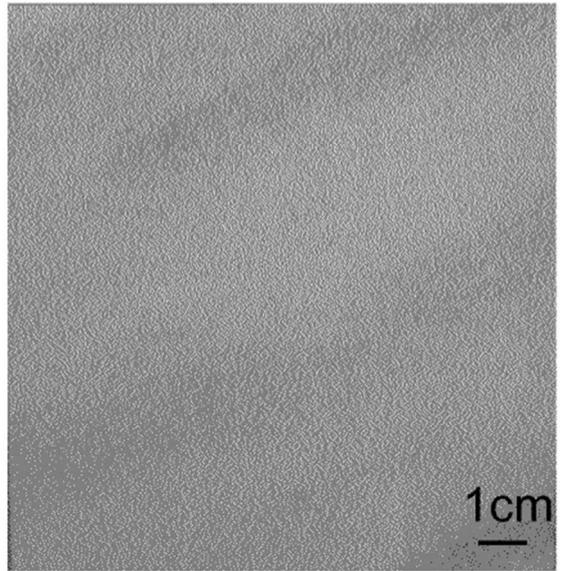


Fig. 3