

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 814**

51 Int. Cl.:

C22C 21/00 (2006.01)

B41N 1/08 (2006.01)

C22F 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2021** **PCT/EP2021/057948**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2021** **WO21191425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2021** **E 21713984 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 4127257**

54 Título: **Banda litográfica con topografía plana y plancha de impresión fabricada a partir de la misma**

30 Prioridad:

26.03.2020 EP 20165738

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

08.08.2024

73 Titular/es:

SPEIRA GMBH (100.0%)
Aluminiumstraße 1
41515 Grevenbroich, DE

72 Inventor/es:

BAUER, OLIVER;
NITZSCHE, GERNOT;
BARISIK, VOLKAN;
BARTOSINSKI, VERA;
DAHMEN, JASMIN;
WEICHBRODT, KLAUS y
HOLTZ, JAN HENDRIK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 976 814 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

Banda litográfica con topografía plana y plancha de impresión fabricada a partir de la misma

- 5 La invención se refiere al uso de una banda de aleación de aluminio para fabricar planchas de impresión litográficas o para fabricar planchas de impresión para impresión offset sin agua, a una banda de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica, que presenta una topografía de superficie laminada en al menos una superficie de la banda, a un procedimiento para la fabricación de la banda de aleación de aluminio y a una plancha de impresión para la impresión litográfica o la impresión offset sin agua que presenta un soporte de plancha de impresión de una aleación de aluminio.

10 Se plantean requerimientos muy altos a la naturaleza de la superficie de bandas litográficas, es decir de bandas de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica. Las bandas litográficas se someten habitualmente a una etapa de aplicación de rugosidad electroquímica, que debía dar como resultado una rugosidad que cubre la superficie y una apariencia homogénea. La estructura rugosa es importante para la capa de formación de imágenes de los soportes de plancha de impresión fabricados a partir de las bandas litográficas. Para poder fabricar superficies rugosas uniformemente se necesita, por tanto, una superficie especialmente plana de bandas litográficas. La topografía de la superficie de la banda litográfica es esencialmente una copia de la topografía del rodillo de la última pasada de laminación en frío. Las elevaciones y cavidades en la superficie del rodillo conducen a ranuras o crestas en la superficie de la banda litográfica, que pueden conservarse parcialmente en las etapas de fabricación adicionales para fabricar los soportes de plancha de impresión. La calidad de la superficie de la banda litográfica y, por tanto, del soporte de plancha de impresión se determina por la calidad de la superficie del rodillo y, por tanto, por un lado, por la práctica de rectificación durante el tratamiento de superficie de los rodillos y, por otro lado, por el desgaste continuo de los rodillos.

25 De acuerdo con la solicitud de patente europea publicada EP 2 444 254 A2, que tiene su origen en el solicitante, se suponía hasta ahora que en la fabricación de bandas de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica ya se utilizaban rodillos rectificadas de forma óptima, dado que en caso de superficies de rodillo demasiado lisas debido a la baja fuerza de fricción en la superficie de la banda litográfica se produce un deslizamiento entre el rodillo y la banda litográfica y con ello alteraciones del proceso de laminación o daños de las bandas de aluminio. Sin embargo, los rodillos demasiado rugosos provocan una rugosidad mayor o demasiado alta en la banda de aleación de aluminio, de modo que la banda de aleación de aluminio ya no es adecuada para la fabricación de soportes de plancha de impresión. Por lo tanto, los valores de rugosidad promedio Ra de aproximadamente 0,15 µm a 0,25 µm alcanzados hasta ahora en las superficies de las bandas de aleación de aluminio se consideraron suficientes para muchos campos de aplicación. Por lo tanto, en el documento EP 2 444 254 A2 se propone que la superficie de la banda se procese mediante un procedimiento de decapado con una eliminación de decapado específica y a continuación presente una topografía cuya altura de pico máxima Rp y/o Sp ascienda a como máximo 1,4 µm, preferentemente a como máximo 1,2 µm, en particular a como máximo 1,0 µm.

40 En otros procedimientos conocidos por el estado de la técnica, por ejemplo los procedimientos conocidos por el documento WO 2006/1228 52 A1 y los procedimientos conocidos por el documento WO 2007/14 1300 A1, las bandas litográficas se decapan después de la laminación para eliminar las islas de óxido perturbadoras en la superficie de las bandas y mejorar debido a ello la posterior aplicación de rugosidad electroquímica.

45 El documento EP 0 778 158 A1 divulga soportes de plancha de impresión con superficie rugosa y anodizada, que presentan una altura de pico máxima Rp de hasta 4 µm.

50 La solicitud de patente japonesa JP 2015 004095 A divulga una chapa de aleación de aluminio para el cuerpo de lata de una lata de bebida y su producción. No se divulga el uso de bandas de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica.

55 Esto también se aplica a la solicitud de patente europea EP 3 254 772 A1, que divulga una lámina de aluminio para dispositivos electrónicos así como un procedimiento para su fabricación. Como dispositivos electrónicos se mencionan por ejemplo pantallas LCD, pantallas OLED o periódicos electrónicos, etc.

60 La solicitud de patente china CN 110102580 A también se refiere únicamente a un procedimiento para la fabricación de una banda de aleación de aluminio a partir de la aleación de aluminio del tipo 1100 en el estado H14 para la fabricación de cierres de botellas cosméticos de alta calidad y, por tanto, no a soportes de plancha de impresión litográfica ni a las propias planchas de impresión litográfica.

La solicitud de patente japonesa JP 2002 224710 A se refiere a la fabricación de una lámina de aleación de aluminio. Para estas láminas se menciona únicamente la aplicación como material de embalaje para productos químicos y alimentos.

65 La solicitud de patente estadounidense US 2019/0076897 A1 se refiere a la fabricación de una lámina de aluminio para materiales que reflejan ultravioleta. El uso de bandas de aleación de aluminio para soportes de plancha de

impresión litográfica tampoco se divulga en la mencionada solicitud de patente estadounidense.

Por la solicitud de patente europea EP 1 172 228 A2 se conocen soportes de plancha de impresión litográfica para planchas de impresión litográficas. Sin embargo, la solicitud de patente europea mencionada anteriormente sólo divulga las propiedades de superficie de planchas de impresión de una aleación de aluminio rugosas y revestidas con un revestimiento fotosensible.

Con los soportes de plancha de impresión actuales, en particular con los nuevos soportes de plancha de impresión de "revelado en prensa", el espesor del revestimiento de formación de imagen se reduce continuamente para reducir los tiempos de revelado y ahorrar costes en la producción. Además, también se utilizan revestimientos de formación de imagen más suaves, que también pretenden ahorrar costes en la producción de los soportes de plancha de impresión, sin embargo reducen el espesor durante el funcionamiento de impresión. Las bandas de aleación de aluminio producidas hasta ahora para soportes de plancha de impresión litográfica no están adaptadas de forma óptima a estos desafíos adicionales. Se mostró además que mediante un decapado químico no podía resolverse este problema. Por lo tanto, los soportes de plancha de impresión fabricados a partir de las bandas de aleación de aluminio conocidas tienden a vidas útiles más cortas en el proceso de impresión con los nuevos soportes de plancha de impresión.

Finalmente, a la banda de aleación de aluminio se le aplica rugosidad por regla general de manera electroquímica para la fabricación de los soportes de plancha de impresión. También sería deseable una reducción de la entrada del soporte de carga requerida para la aplicación de rugosidad uniforme de la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia el revestimiento de formación de imagen.

Además del valor medio aritmético de rugosidad R_a , para la determinación de la calidad de la superficie de la banda litográfica y del soporte de plancha de impresión con rugosidad aplicada de manera electroquímica, son importantes la altura del pico de perfil más grande del perfil de rugosidad R_p (de manera abreviada: altura de pico), la profundidad de la cavidad de perfil más grande R_v (de manera abreviada: profundidad de la cavidad) y el número de picos RP_c definido en la norma DIN EN ISO 4287 y la norma DIN EN 10049, así como la proporción de soporte $Smr(c)$ y la relación de los lados de la textura de superficie Str definida en la norma DIN EN ISO 25178.

Los parámetros de superficie mencionados en este caso R_a , R_p , R_v , RP_c , $Smr(c)$ y Str se refieren a mediciones ópticas de superficie con una superficie de medición de al menos $4,5\text{ mm} \times 4,5\text{ mm}$, que se miden con un microscopio confocal (distancia lateral del punto de medición $1,6\text{ }\mu\text{m}$ o menor) y se determinan con un software de análisis. Para ello se realizaron mediciones ópticas de superficie de los parámetros en tres superficies de medición del tamaño mencionado y se determinó la media aritmética de los respectivos parámetros. Los parámetros de perfil R_a , R_p , R_v y RP_c se calculan por superficie de medición perpendicularmente a la dirección de laminación como valores medios aritméticos a partir de las secciones de perfil disponibles de la medición de superficie. El procesamiento de datos de medición se realiza mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F). Como filtro de ondulación se utiliza un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250\text{ }\mu\text{m}$. No se realiza ninguna filtración de la rugosidad más fina. Para R_p , R_v , RP_c y $Smr(c)$, los valores determinados de esta manera se denominan altura de pico promedio R_p , profundidad de la cavidad promedio R_v , número de picos promedio RP_c y proporción de soporte promedio $Smr(c = +0,25\text{ }\mu\text{m})$.

En el caso de la proporción de soporte $Smr(c)$ de la superficie, es particularmente importante la proporción de la superficie orientada en la dirección de laminación, en particular las ranuras y nervios orientados en esta dirección, que se generan mediante la laminación y por regla general no se eliminan mediante una aplicación de rugosidad electroquímica. Sin embargo, estos pueden registrarse separando y retrotransformando las proporciones en la dirección de laminación después de una transformación de Fourier de la superficie medida y a continuación determinando la proporción de soporte $Smr(c = +0,25\text{ }\mu\text{m})$ de estas estructuras a partir de las proporciones de superficie retrotransformadas.

La isotropía de la rugosidad del soporte de plancha de impresión puede indicarse mediante la relación de los lados de la estructura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178. Para calcular el valor Str , el número de puntos de medición de la superficie de medición se escala a una potencia de 2. Los valores numéricos escalados se han calculado para ello con una operación de remuestreo.

Mientras que el número de picos promedio RP_c , medido perpendicularmente a la dirección de laminación, normalmente indica el número de zonas sobresalientes en la banda de aleación de aluminio, que están presentes como almas de laminación, el valor de rugosidad promedio aritmético R_a y la altura de pico promedio R_p proporcionan información sobre la altura de estas elevaciones en la topografía de la banda de aleación de aluminio o del soporte de plancha de impresión.

La proporción de soporte promedio $Smr(c = +0,25\text{ }\mu\text{m})$ proporciona información sobre la proporción de superficie de la superficie examinada que se encuentra por encima de una determinada línea de corte con la curva de proporción de material (curva de Abbott), que se seleccionó en este caso con $c = +0,25\text{ }\mu\text{m}$. Con ello se indica la proporción de superficie de las zonas que sobresalen de la superficie, por ejemplo de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación, por encima de la línea de corte $c = +0,25\text{ }\mu\text{m}$ en la curva de proporción de material de la

banda de aleación de aluminio o del soporte de plancha de impresión.

La relación entre la altura de pico promedio R_p y la profundidad de la cavidad promedio R_v proporciona información sobre si la topografía de superficie se domina más bien por cavidades (valores < 1) o picos (valores > 1). La relación R_p/R_v es a este respecto casi independiente de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proponer un uso de una banda de aleación de aluminio para planchas de impresión litográficas, así como para planchas de impresión para impresión offset sin agua y una banda de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica, que, a pesar de la disminución del espesor del revestimiento de formación de imagen, proporciona una larga vida útil en el proceso de impresión y puede arrugarse con menos entrada de portador de carga. Además, la invención debe proporcionar un procedimiento para la fabricación de bandas de aleación de aluminio con las propiedades deseadas así como debe poner a disposición planchas de impresión, en particular planchas de impresión de "revelado en prensa" o planchas de impresión para impresión offset sin agua con una larga vida útil.

Este objetivo se soluciona con los objetos de las reivindicaciones 1 a 16.

De acuerdo con una primera enseñanza de la invención, la superficie de la banda de aleación de aluminio presenta un número de picos promedio RP_c , medido perpendicularmente a la dirección de laminación de la banda de aleación de aluminio, de $\leq 50 \text{ cm}^{-1}$, preferentemente $\leq 45 \text{ cm}^{-1}$ o de manera especialmente preferente $\leq 40 \text{ cm}^{-1}$, en donde se seleccionaron $c_1 = +0,25 \text{ }\mu\text{m}$ y $c_2 = -0,25 \text{ }\mu\text{m}$ como líneas de corte para la medición de RP_c . Se ha demostrado que las bandas de aleación de aluminio podrían mejorarse aún más en cuanto a su idoneidad para la fabricación de soportes de plancha de impresión optimizando la topografía de superficie laminada en la última pasada de laminación en frío, ya que pudieron aumentar las vidas útiles en caso de revestimientos de formación de imagen muy delgados con las bandas de aleación de aluminio de acuerdo con la invención.

Se parte de que el número de picos promedio RP_c reducido permite una mayor vida útil, dado que están presentes claramente menos zonas elevadas en la banda perpendicularmente a la dirección de laminación. Por lo tanto, las bandas de aluminio de acuerdo con la invención se utilizan de manera especialmente preferente como soportes de plancha de impresión de planchas de impresión de "revelado en prensa" y de planchas de impresión para la impresión offset sin agua.

En una primera configuración de la banda de aleación de aluminio, la superficie de la banda de aleación de aluminio presenta además una altura de pico promedio R_p de como máximo $1,1 \text{ }\mu\text{m}$, preferentemente de $0,45 \text{ }\mu\text{m}$ a $1,1 \text{ }\mu\text{m}$. La altura de pico promedio R_p igualmente reducida proporciona además que los nervios de laminación, siempre que estén presentes, se reduzcan en altura y contribuyan a mejorar la vida útil.

Esto también se aplica a otra configuración de la banda de aleación de aluminio, de acuerdo con la cual la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \text{ }\mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación de la superficie de la banda de aleación de aluminio asciende en % a como máximo el 5 %, a como máximo el 4 % o a como máximo el 3,5 %, en donde se consideran sólo las proporciones de superficie que resultan de una transformación de Fourier de la superficie en la dirección de laminación. La reducción de la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \text{ }\mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación de las bandas de aleación de aluminio conduce nervios de laminación en la banda de aleación de aluminio, reducidos en longitud y anchura. Según los conocimientos de la presente invención, los nervios de laminación reducidos en longitud y anchura mejoran igualmente la vida útil de las planchas de impresión fabricadas a partir de las bandas de aleación de aluminio de acuerdo con la invención.

Para examinar los nervios de laminación se realiza ópticamente una medición superficial de la rugosidad de la superficie. Después de un ajuste polinómico (2° orden) de los datos brutos y la eliminación de las proporciones de ondulación con ayuda de un filtro gaussiano (longitud de onda límite $250 \text{ }\mu\text{m}$), los datos de altura están presentes en forma de una matriz a de la dimensión $N \times M$. La matriz se transforma con una Transformación Rápida de Fourier (FFT) discreta en el espacio de frecuencias en el que se pueden separar las proporciones de superficie que se extienden en la dirección de rodadura y perpendicularmente a la dirección de laminación.

$$c_{jk} = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M a_{nm} e^{-2\pi i(j-1)(n-1)/N} e^{-2\pi i(k-1)(m-1)/M}$$

Sólo los componentes de Fourier c_{jk} de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación se transforman nuevamente en el espacio de posición.

$$a_{jk} = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M c_{nm} e^{2\pi i(j-1)(n-1)/N} e^{2\pi i(k-1)(m-1)/M}$$

La proporción de soporte promedio S_{mr} ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación se determina entonces evaluando las proporciones de superficie retrotransformadas. Para ello, a partir de los datos retrotransformados se genera una curva de proporción de material en forma de curva de Abbot y se determina la proporción de soporte S_{mr} ($c = +0,25 \mu\text{m}$) como punto de corte de la curva de proporción de material con una línea recta en $c = +0,25 \mu\text{m}$.

De acuerdo con otra configuración, el espesor de la banda de aleación de aluminio asciende preferentemente a de 0,10 mm a 0,5 mm, preferentemente a de 0,10 mm a 0,4 mm. En particular, para soportes de plancha de impresión litográfica se utilizan bandas de aluminio con un espesor de 0,10 mm a 0,4 mm. Los formatos especiales también utilizan espesores entre 0,4 mm y 0,5 mm.

De acuerdo con la invención, la banda de aleación de aluminio presenta la siguiente composición:

0,02 % en peso $\leq \text{Si} \leq 0,50$ % en peso, preferentemente 0,02 % en peso $\leq \text{Si} \leq 0,25$ % en peso,
 0,2 % en peso $\leq \text{Fe} \leq 1,0$ % en peso, preferentemente 0,2 % en peso $\leq \text{Fe} \leq 0,6$ % en peso,
 $\text{Cu} \leq 0,05$ % en peso, preferentemente $\leq 0,01$ % en peso,
 $\text{Mn} \leq 0,3$ % en peso, preferentemente $< 0,1$ % en peso, de manera especialmente preferente $\leq 0,05$ % en peso,
 $0,05$ % en peso $\leq \text{Mg} \leq 0,6$ % en peso, preferentemente 0,1 % en peso $\leq \text{Mg} \leq 0,4$ % en peso,
 $\text{Cr} \leq 0,01$ % en peso,
 $\text{Zn} \leq 0,1$ % en peso, preferentemente $\leq 0,05$ % en peso,
 $\text{Ti} \leq 0,05$ % en peso,
 resto Al así como impurezas individualmente como máximo el 0,05 % en peso, en total como máximo el 0,15 % en peso.

Un contenido de Si del 0,02 % en peso al 0,50 % en peso influye también en el aspecto de los soportes de plancha de impresión rugosos electroquímicamente. Si el contenido de Si es inferior al 0,02 % en peso, durante la aplicación de rugosidad electroquímica se produce un número demasiado alto de cavidades demasiado pequeñas en la banda de aluminio. Con un contenido de Si demasiado grande por encima del 0,50 % en peso, el número de cavidades en la banda de aluminio rugosa es demasiado pequeño y la distribución no es homogénea. Preferentemente se utiliza un contenido de Si de 0,02 % en peso $\leq \text{Si} \leq 0,25$ % en peso.

El cobre tiene un impacto negativo en la rugosidad electroquímica ya con contenidos bajos. Por tanto, el contenido de Cu asciende a $\leq 0,05$ % en peso, preferentemente a $\leq 0,01$ % en peso.

El hierro contribuye a la resistencia mecánica y térmica de las bandas de aleación de aluminio, por lo que es aceptable entre un 0,2 % en peso y un 1 % en peso de hierro. Con contenidos adicionalmente elevados se empeora el comportamiento de rugosidad durante la aplicación de rugosidad electroquímica. Un contenido de Fe preferido se encuentra entre el 0,2 % en peso y el 0,6 % en peso o entre el 0,4 % en peso y el 0,6 % en peso.

El magnesio proporciona un aumento de la resistencia, en particular en el estado laminado duro del soporte de plancha de impresión. Al mismo tiempo, demasiado magnesio puede tener un impacto negativo en el procesamiento posterior debido a resistencias demasiado altas y con respecto a las propiedades durante la aplicación de rugosidad electroquímica. De acuerdo con la invención, la aleación de aluminio presenta por tanto un contenido de Mg de 0,05 % en peso $\leq \text{Mg} \leq 0,6$ % en peso. En el intervalo preferido de 0,1 % en peso $\leq \text{Mg} \leq 0,4$ % en peso o del 0,25 al 0,4 % en peso pueden facilitarse bandas con altas resistencias en el estado laminado duro y un comportamiento de rugosidad seguro con respecto al proceso.

Si bien el manganeso aumenta la resistencia térmica de la banda de aleación de aluminio, sin embargo también la entrada de portador de carga necesaria para la aplicación de rugosidad electroquímica del soporte de plancha de impresión fabricado a partir de la banda de aleación de aluminio. Por lo tanto, el manganeso se limita al 0,3 % en peso, preferentemente $< 0,1$ % en peso, de manera especialmente preferente $\leq 0,05$ % en peso.

Para conseguir un buen comportamiento de rugosidad, se limitan además el Cr, el Zn y el Ti. Los contenidos ascienden a $\text{Cr} \leq 0,01$ % en peso, $\text{Zn} \leq 0,1$ % en peso, preferentemente $\leq 0,05$ % en peso y $\text{Ti} \leq 0,05$ % en peso.

Finalmente, de acuerdo con una siguiente configuración, la banda de aleación de aluminio presenta el estado laminado duro. De este modo se consigue un manejo mejorado en la producción de soportes de plancha de impresión. Debido a la proporción de magnesio, las bandas de aleación de aluminio presentan en estos estados resistencias relativamente altas, de modo que es posible un buen procesamiento durante la aplicación de rugosidad electroquímica y durante la aplicación de la capa de formación de imagen en el estado en forma de banda. Como estados laminados duros se utilizan preferentemente, por ejemplo, el estado H18 producido mediante laminación en frío con un recocido

intermedio o H19 producido mediante laminación en frío sin recocido intermedio.

De acuerdo con otra enseñanza de la invención, se proporciona un procedimiento para la fabricación de una banda de aleación de aluminio de acuerdo con la invención, en el que se cuela un lingote de laminación de una aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica, se calienta previamente o se homogeneiza opcionalmente antes de la laminación en caliente del lingote de laminación, se lamina en caliente el lingote de laminación hasta obtener una banda laminada en caliente y a continuación la banda laminada en caliente se lamina en frío hasta el espesor final con o sin recocido intermedio, en donde se usa un rodillo de trabajo en la última pasada de laminado en frío, que presenta una rugosidad promedio Ra inferior a 0,18 μm , preferentemente inferior a 0,17 μm o preferentemente como máximo 0,15 μm . La topografía de superficie de una banda litográfica se determina esencialmente por la topografía de superficie del rodillo de trabajo en la última pasada de laminación en frío. Se ha mostrado que con el procedimiento de acuerdo con la invención puede fabricarse una banda de aleación de aluminio que se puede procesar posteriormente para obtener soportes de plancha de impresión con una vida útil mejorada en la impresión. Las vidas útiles altas en la impresión se consiguen a este respecto también con planchas de impresión de "revelado en prensa" o con planchas de impresión para impresión offset sin agua, que presentan revestimientos de formación de imagen especialmente delgados.

La rugosidad promedio Ra de los rodillos de trabajo se determina según la norma DIN EN ISO 4287, en donde las superficies de los rodillos de acuerdo con la invención presentan una rugosidad promedio Ra inferior a 0,18 μm , preferentemente inferior a 0,17 μm o preferentemente como máximo 0,15 μm , al menos de manera paralela al eje longitudinal del rodillo de trabajo.

También se ha mostrado que, de acuerdo con una forma de realización preferida del procedimiento, el rodillo de trabajo en la última pasada de laminación en frío presenta una superficie de rodillo con una profundidad de la cavidad promedio Rv medida de manera paralela al eje longitudinal del rodillo de trabajo de como máximo 1,2 μm . De este modo se consiguieron resultados especialmente buenos en la facilitación de las topografías de banda de aluminio de acuerdo con la invención.

Si en la última pasada de laminación en frío se utiliza un rodillo de trabajo que presenta una rugosidad promedio Ra de al menos 0,07 μm , preferentemente al menos 0,10 μm , entonces, contrariamente a las suposiciones anteriores, se puede evitar de forma fiable un deslizamiento entre el rodillo y la banda litográfica y puede proporcionarse un proceso de producción estable.

De acuerdo con una siguiente configuración del procedimiento, el grado de laminación en la última pasada de laminación en frío asciende a al menos el 20 %, preferentemente a al menos el 30 %, para conseguir un estampado suficiente de la topografía de superficie de la superficie del rodillo en la última laminación en frío.

Para proporcionar una superficie lo más libre posible de alteraciones y al mismo tiempo permitir una fabricación lo más económica posible de las bandas de aleación de aluminio, el grado de laminación en la última pasada de laminación en frío asciende a como máximo el 65 %, preferentemente a como máximo el 60 %.

De acuerdo con otra enseñanza de la invención, se proporciona una plancha de impresión para la impresión litográfica que presenta un soporte de plancha de impresión de una aleación de aluminio, en particular fabricada a partir de una banda de aleación de aluminio de acuerdo con la invención debido a que al menos la superficie del soporte de plancha de impresión, orientada hacia la capa de formación de imagen presenta, después de la aplicación de rugosidad electroquímica del soporte de plancha de impresión, una proporción de soporte Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación inferior al 5 %, preferentemente inferior al 4,5 % o como máximo del 4 %. Se mostró que la vida útil de la plancha de impresión en la impresión pudo mejorarse significativamente debido a la proporción de soporte reducida Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$).

En particular, después de la aplicación de rugosidad electroquímica, cuando se utiliza la banda de aleación de aluminio de acuerdo con la invención, se mostró una reducción adicional de la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) hasta claramente menos del 5 %, respectivamente menos del 4,5 % o como máximo del 4 %, lo que origina una mejora adicional de la vida útil de la plancha de impresión en la impresión.

De acuerdo con otra configuración de la plancha de impresión, al menos la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia la capa de formación de imagen presenta una relación entre la altura de pico promedio y la profundidad de la cavidad promedio Rp/Rv de como máximo 0,45, preferentemente como máximo 0,4, después de la aplicación de rugosidad electroquímica del soporte de plancha de impresión. Independientemente de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica, se define mediante la relación especificada entre la altura de pico promedio y la profundidad de la cavidad promedio una topografía de la superficie del soporte de plancha de impresión, que apunta al revestimiento de formación de imagen, en la que la altura de pico promedio es inferior en más de un factor de 2 en relación con la profundidad de la cavidad promedio. Por lo tanto, la topografía del soporte de plancha de impresión está dominada por cavidades y está configurada de manera muy plana en dirección del revestimiento de formación de imagen, que mejora considerablemente las vidas útiles de revestimientos delgados en la impresión, por ejemplo de revestimientos de planchas de impresión de "revelado en prensa" o planchas de

impresión para la impresión offset sin agua.

Después de la aplicación de rugosidad electroquímica, al menos el lado del soporte de plancha de impresión orientado hacia la capa de formación de imagen presenta preferentemente una altura de pico promedio R_p inferior a $1,2 \mu\text{m}$, preferentemente como máximo $1,1 \mu\text{m}$ o preferentemente como máximo $1 \mu\text{m}$. Mediante la reducción del valor absoluto de las alturas de pico promedio R_p puede conseguirse igualmente una mejora de la vida útil de la plancha de impresión de, por ejemplo, planchas de impresión de "revelado en prensa" o planchas de impresión para la impresión offset sin agua. Esto se consigue, por ejemplo, utilizando una banda de aleación de aluminio de acuerdo con la invención.

Si se fabrican soportes de plancha de impresión con la banda de aleación de aluminio de acuerdo con la invención, puede aplicarse rugosidad a los soportes de plancha de impresión adicionalmente de forma homogénea o isotrópica con menor entrada de portador de carga. Las bandas de aleación de aluminio de acuerdo con la invención mostraron relaciones de los lados elevadas de la textura de superficie Str ya con una entrada de portador de carga baja. De acuerdo con una configuración, al menos la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia la capa de formación de imagen presente de ese modo, después de una aplicación de rugosidad electroquímica con una entrada de portador de carga de al menos 500 C/dm^2 una relación de los lados de la textura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178 de al menos el 50 %. La relación de los lados Str de la textura de superficie es una medida de la uniformidad de la textura de superficie. Con un valor del 100 % o 1, la textura de superficie es isotrópica, por tanto independiente de la dirección. Por lo tanto, los soportes de plancha de impresión de acuerdo con la invención proporcionan una alta relación de los lados Str de la estructura de superficie ya con una entrada de portador de carga baja, de modo que puede reducirse el esfuerzo para la aplicación de rugosidad electroquímica. De este modo, la plancha de impresión puede fabricarse con costes más bajos.

Esto también se aplica a otra configuración de la plancha de impresión, en la que al menos la superficie revestida del soporte de plancha de impresión, orientada hacia la capa de formación de imagen consigue, después de una aplicación de rugosidad electroquímica con una entrada de portador de carga de 400 C/dm^2 , una relación de los lados de la textura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178 de al menos el 20 %.

Finalmente, de acuerdo con otra configuración, una plancha de impresión para la impresión offset sin agua presenta de acuerdo con la invención un soporte de plancha de impresión fabricado a partir de una banda de aleación de aluminio de acuerdo con la invención. Los revestimientos de formación de imagen de planchas de impresión para la impresión offset sin agua presentan igualmente espesores especialmente pequeños, de modo que las vidas útiles de las planchas de impresión para la impresión offset sin agua se benefician especialmente de la topografía de superficie de la banda de aleación de aluminio. Sin embargo, a los soportes de plancha de impresión para planchas de impresión para la impresión offset sin agua no se les aplica rugosidad electroquímicamente, antes de que se revistan éstos de manera formadora de imagen.

La invención se describe adicionalmente con la ayuda de ejemplos de realización. Se remite para ello a las siguientes tablas y el dibujo. El dibujo muestra en

Figuras 1-4 superficies de medición de bandas litográficas comparativas medidas ópticamente, a las que se ha aplicado rugosidad electroquímicamente con diferentes entradas de portador de carga en una representación de colores falsos de los valores de altura,

Figuras 5 - 8 superficies de medición de bandas litográficas de acuerdo con la invención medidas ópticamente, a las que se ha aplicado rugosidad electroquímicamente con diferentes entradas de portador de carga en una representación de colores falsos de los valores de altura y

Figura 9 una curva de proporción de material en forma de curva de Abbott para determinar la proporción de soporte S_{mr} (c).

Las bandas litográficas, cuyas superficies de medición están representadas en las figuras 1-8, se fabricaron a partir de un lingote de laminación de una aleación de aluminio con la siguiente composición:

0,02 % en peso $\leq Si \leq 0,50$ % en peso, preferentemente $0,02$ % en peso $\leq Si \leq 0,25$ % en peso,
 $0,2$ % en peso $\leq Fe \leq 1,0$ % en peso, preferentemente $0,2$ % en peso $\leq Fe \leq 0,6$ % en peso,
 $Cu \leq 0,05$ % en peso, preferentemente $\leq 0,01$ % en peso,
 $Mn \leq 0,3$ % en peso, preferentemente $< 0,1$ % en peso, de manera especialmente preferente $\leq 0,05$ % en peso,
 $0,05$ % en peso $\leq Mg \leq 0,6$ % en peso, preferentemente $0,1$ % en peso $\leq Mg \leq 0,4$ % en peso,
 $Cr \leq 0,01$ % en peso,
 $Zn \leq 0,1$ % en peso, preferentemente $\leq 0,05$ % en peso,
 $Ti \leq 0,05$ % en peso,
 resto Al así como impurezas individualmente como máximo el 0,05 % en peso, en total como máximo el 0,15 % en peso.

La fabricación se realizó mediante colada de un lingote de laminación, homogeneización del lingote de laminación a de 450 a 610 °C durante al menos 1 h, laminación en caliente del lingote de laminación hasta obtener una banda laminada en caliente con un espesor de aproximadamente 2 - 7 mm y laminación en frío de la banda laminada en caliente con o sin recocido intermedio hasta el espesor final.

En la última pasada de laminación en frío se utilizó un rodillo de trabajo en las bandas litográficas de acuerdo con la invención de las figuras 5 - 8, cuya topografía de superficie presentaba un valor de rugosidad medio aritmético Ra de acuerdo con la norma DIN ISO 4287 inferior a 0,18 μm , preferentemente como máximo 0,17 μm o como máximo 0,15 μm . La profundidad de la cavidad promedio Rv de la superficie de los rodillos de trabajo de los ejemplos de realización de acuerdo con la invención ascendía a como máximo 1,2 μm .

Por el contrario, las bandas litográficas comparativas en las figuras 1 - 4 se laminaron en frío en la última pasada de laminación en frío con un rodillo de trabajo que presentaba un valor de rugosidad medio aritmético Ra de 0,22 μm - 0,25 μm . La profundidad de la cavidad promedio Rv también se encontraba con como máximo 1,6 μm más alta que en los rodillos de trabajo utilizados de acuerdo con la invención. A las chapas así fabricadas se les aplicó rugosidad electroquímicamente en HCl como electrolito con diferentes entradas de portador de carga de 400 C/dm² a 800 C/dm².

Los valores de altura de las superficies de medición medidas ópticamente están representados en las figuras 1 - 8 en colores falsos, en donde a las cavidades se les ha asignado tonos de color de gris a negro y a las elevaciones tonos grises de gris claro a blanco. Con el ojo humano, en las superficies de medición así representadas pueden distinguirse ya diferencias en el estado no rugoso. De ese modo muestran las bandas litográficas de acuerdo con la invención una superficie claramente menos estructurada en la dirección de laminación. Este efecto se vuelve más fuerte a medida que aumenta la rugosidad.

Se llevaron a cabo mediciones adicionales en bandas litográficas de los ejemplos de realización a, b, c, d y m, así como en los ejemplos comparativos f, g, h, que presentaban composiciones de aleación de aluminio de acuerdo con la Tabla 1.

Todos los valores de medición Rp, RPc, Rv, Ra, Smr y Str de los ejemplos de realización y ejemplos comparativos se midieron ópticamente en tres superficies de medición de tamaño 4,5 mm x 4,5 mm con un microscopio confocal y se determinaron con un software de análisis (Digital Surf MountainsMap®). Las superficies de medición se dispusieron aleatoriamente en las bandas y en los soportes de plancha de impresión en una superficie de tamaño DIN A4. Las áreas correspondientes de las bandas estaban libres de daños superficiales. Para cada parámetro se calculó en cada caso la media aritmética de las tres superficies de medición, calculándose como valores medios aritméticos los parámetros de perfil perpendicularmente a la dirección de laminación Rp, RPc, Rv, Ra dentro de las superficies de medición. El procesamiento de datos de medición se realizó mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F). Como filtro de ondulación se utilizó un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$. No se realizó ninguna filtración de la rugosidad más fina.

Las bandas litográficas a, b, c, d y m se fabricaron de manera idéntica mediante el procedimiento mencionado anteriormente comenzando con la colada de un lingote de laminación, homogeneización del lingote de laminación, laminación en caliente del lingote de laminación así como laminación en frío de la banda laminada en caliente hasta el espesor final con recocido intermedio (H18) y sin recocido intermedio (H19).

Los espesores resultantes, los estados del material y los valores de rugosidad medios aritméticos Ra de las superficies de las bandas litográficas resultantes están indicados en la Tabla 1. Las diferentes topografías de rodillos, que se usaron en la última pasada de laminación en frío, pueden deducirse de la Tabla 7.

Por lo tanto, las bandas litográficas de acuerdo con la invención se laminaron en frío en la última pasada de laminación en frío con un rodillo de trabajo con una superficie de rodillo que, de acuerdo con la tabla 7, presentaba un valor de rugosidad medio aritmético Ra de 0,11 μm a 0,17 μm , con los grados de laminación indicados. Se midió que la profundidad de la cavidad promedio Rv era inferior a 1,2 μm . Entre el 40 % y el 55 %, el grado de laminación se encontraba en el intervalo de acuerdo con la invención de al menos el 20 %. Además, el grado de laminación con como máximo el 55 % se encontraba también por debajo del 60 % o también por debajo del 65 %, de modo que se consiguieron como resultado buenas propiedades de superficie con el menor número posible de pasadas.

El valor de rugosidad medio aritmético Ra de la superficie de rodillo del rodillo de trabajo en la última pasada de laminación en frío de las bandas comparativas ascendía a entre 0,22 μm y 0,25 μm . La profundidad de la cavidad promedio Rv también se encontraba con como máximo 1,6 μm claramente más alta que en los rodillos de trabajo utilizados de acuerdo con la invención.

En la fabricación de los ejemplos de realización de acuerdo con la invención, contrariamente a la opinión anterior de los expertos, se demostró un proceso de producción estable, sin que durante la laminación en frío se produjeran perturbaciones por deslizamiento entre el rodillo frío y la banda litográfica a laminar.

Las primeras diferencias entre las bandas comparativas y las bandas litográficas de acuerdo con la invención se

mostraron en los valores de rugosidad medios aritméticos R_a de las bandas litográficas a, b, c, d y m de acuerdo con la invención. Éstos se encontraban con de $0,09 \mu\text{m}$ a $0,11 \mu\text{m}$ claramente por debajo de los valores de los ejemplos comparativos f, g y h con aproximadamente $0,19 \mu\text{m}$. Estos valores del valor de rugosidad medio aritmético R_a perpendicularmente a la dirección de laminación resultan de la facilitación de una superficie de rodillo que presenta un valor de rugosidad medio aritmético R_a inferior a $0,18 \mu\text{m}$.

Como se muestra en la Tabla 2, las bandas de aluminio a, b, c, d y m de acuerdo con la invención mostraron además números de picos promedio RP_c medidos perpendicularmente a la dirección de laminación de claramente menos de 50 cm^{-1} . Las bandas comparativas se encontraban con un número de picos promedio RP_c de más de 68 cm^{-1} , por el contrario, claramente por encima de los resultados de las bandas de aluminio de acuerdo con la invención.

Con como máximo de $0,74 \mu\text{m}$, la altura de pico promedio R_p se encontraba en las bandas de aleación de aluminio de acuerdo con la invención también claramente por debajo de las alturas de pico promedio R_p de las bandas comparativas, que presentaban al menos $0,88 \mu\text{m}$ como altura de pico promedio R_p , en donde la baja altura de pico promedio R_p se debe a la menor profundidad de la cavidad R_v de la superficie del rodillo.

También la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación era claramente menor en los ejemplos de realización de acuerdo con la invención. La figura 9 muestra a modo de ejemplo, cómo puede determinarse la proporción de soporte Smr (c) a partir de una curva de proporción de material en forma de una curva de Abbott para un valor c. Como puede verse en la figura 9, resulta el valor $c = 0$, en caso de una proporción de material del 100 %. El valor c se lee en el eje Z, que corresponde a un valor de altura de la topografía de superficie. Para determinar la proporción de soporte Smr (c) se determina el punto de corte de la curva de proporción de material con la recta $Z=c$ y se lee en el eje X la proporción de material correspondiente.

Para determinar la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$), como se explicó anteriormente, los resultados de medición óptica de una medición de rugosidad se someten a una transformación de Fourier y únicamente se transforman nuevamente las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación. A partir de los datos de superficie retrotransformados, se generó una curva de proporción de material, como se muestra en la figura 9, y se determinó un valor para la proporción de soporte Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$). A continuación se calculó la media aritmética para determinar la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) a partir de las proporciones de soporte Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación, que se determinaron en tres superficies de medición.

Las proporciones de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie de las bandas de aleación de aluminio de acuerdo con la invención, orientadas en la dirección de laminación, se encontraban con como máximo el 3,79 % claramente por debajo del 5 %. Mientras que la proporción de soporte Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie de las bandas comparativas, orientadas en la dirección de laminación, era con al menos el 8,09 % más del doble que la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) medida como máximo de las proporciones de superficie de las bandas de aluminio de acuerdo con la invención, orientadas en la dirección de laminación.

Los soportes de plancha de impresión fabricados a partir de bandas de aluminio de acuerdo con la invención mostraron, en comparación con los ejemplos comparativos, una vida útil en la impresión claramente mejorada cuando se utilizan revestimientos de "revelado en prensa". Esto se atribuye a las diferencias en la topografía de superficie. Se supone que lo mismo se aplica también a las planchas de impresión para la impresión offset sin agua.

Las propiedades de las bandas de aluminio durante la aplicación de rugosidad electroquímica se comprobaron con HCl como electrolito, en donde se usaron diferentes entradas de portador de carga. La concentración del electrolito se encontraba en 6 g de HCl por litro y 1 g/l de Al^{3+} en forma de $AlCl_3$ a de 25 a 30 °C con una densidad de corriente de 20 A/dm² y corriente alterna.

Por medio de las figuras 1 - 8 ya se ha dejado claro que la entrada de portador de carga provoca pequeñas cavidades, mostradas en negro en las figuras, que aumentan en número a medida que aumenta la entrada de portador de carga.

Al mismo tiempo, la aplicación de rugosidad electroquímica también tiene un impacto en otros parámetros de superficie de la superficie de banda de aleación de aluminio, que está orientada hacia el revestimiento de formación de imagen de la plancha de impresión.

Los soportes de plancha de impresión fabricados a partir de las bandas de aluminio rugosas electroquímicamente mostraron diferencias claras con respecto a la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación, como puede distinguirse de la Tabla 4. Los soportes de plancha de impresión de acuerdo con la invención presentaban proporciones de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) claramente más bajos de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación, que disminuyeron aún más en particular con entrada de portador de carga muy alta en 700 C/dm² u 800 C/dm². Las bandas comparativas también mostraron un comportamiento similar, aunque a un nivel mucho mayor. En general, la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación no pudo

reducirse por debajo del límite del 4 % debido a la aplicación de rugosidad electroquímica en las bandas comparativas.

5 Las bandas de aluminio de acuerdo con la invención mostraron además una relación R_p/R_v de como máximo 0,45, en donde la mayoría de los valores se encontraban por debajo de 0,41. De acuerdo con lo esperado se mostró una dependencia muy baja de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica. Los ejemplos comparativos estaban claramente por encima de estos valores. Únicamente en el ejemplo comparativo f pudo medirse un valor de 0,43 a 400 C/dm² y 500 C/dm² de entrada de portador de carga.

10 Sin embargo, los soportes de plancha de impresión de acuerdo con la invención fabricados a partir de las bandas de prueba a, b, c, d y m presentaban a partir de 600 C/dm² una relación R_p/R_v de 0,40 a 0,34 y, por tanto, una relación R_p/R_v claramente más baja que en las bandas comparativas. Por lo tanto, las topografías de superficie de los soportes de plancha de impresión de acuerdo con la invención estaban configuradas de manera aún más plana que en los soportes de plancha de impresión fabricados a partir de las bandas comparativas.

15 Los estudios de la relación de los lados de la textura de superficie Str después de la aplicación de rugosidad electroquímica dieron como resultado diferencias significativas. La relación de los lados Str es una medida de la isotropía de la superficie rugosa. El valor Str alcanza el 100 % cuando la superficie es completamente isotrópica. Mientras que los soportes de plancha de impresión a, b, c, d y m fabricados a partir de bandas de prueba de acuerdo con la invención pueden proporcionar ya a 400 C/dm² una relación de los lados de la textura de superficie Str de al menos el 20 % o a 500 C/dm² de al menos el 50 %, las bandas comparativas muestran sólo a 700 C/dm² una relación de los lados de la textura de superficie Str de al menos el 20 %.

25 De esto se deduce que las bandas de aluminio de acuerdo con la invención pueden proporcionar superficies isotrópicamente rugosas con menor entrada de portador de carga y, por lo tanto, pueden procesarse de forma más económica para obtener planchas de impresión. Al mismo tiempo, las planchas de impresión de acuerdo con la invención también proporcionan una vida útil más larga, también en caso de planchas de impresión con revestimientos de formación de imagen muy delgados.

Tabla 1:

Composición de las bandas de prueba en % en peso, resto Al, impurezas inevitables individualmente como máximo el 0,05 % en peso, en total como máximo el 0,15 % en peso, valor de rugosidad medio aritmético Ra definido en la norma DIN EN 10049 perpendicularmente a la dirección de laminación, estado H18 con recocido intermedio, estado H19 sin recocido intermedio durante la laminación en frío.												
Bandas de prueba		Estado	Espesor [mm]	Ra [µm]	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
a	De acuerdo con la invención	H18	0,37	0,11	0,08	0,37	0,001	0,004	0,20	0,001	0,012	0,005
b	De acuerdo con la invención	H19	0,37	0,09	0,08	0,43	0,001	0,040	0,28	0,001	0,012	0,006
c	De acuerdo con la invención	H19	0,275	0,10	0,08	0,43	0,001	0,040	0,27	0,001	0,011	0,005
d	De acuerdo con la invención	H18	0,274	0,11	0,09	0,45	0,002	0,042	0,28	0,001	0,011	0,006
m	De acuerdo con la invención	H19	0,37	0,11	0,08	0,43	0,001	0,041	0,28	0,001	0,013	0,007
f	Comparación	H18	0,275	0,19	0,09	0,38	0,001	0,002	0,20	0,000	0,014	0,008
g	Comparación	H19	0,275	0,19	0,09	0,44	0,001	0,042	0,28	0,001	0,012	0,008
h	Comparación	H18	0,275	0,19	0,09	0,43	0,001	0,041	0,28	0,001	0,011	0,008

Tabla 2:

Mediciones de superficie de las bandas de aleación de aluminio después de la laminación, altura de pico promedio Rp, número de pico promedio RPc definido en la norma DIN EN ISO 4287 y la norma DIN EN 10049 con sistema de medición de rugosidad óptico calibrado, Smr con sistema de medición de rugosidad óptico calibrado definido en la norma DIN EN ISO 25178.				
Bandas de prueba		Rp [μm]	RPc [cm^{-1}]	Smr c = +0,25 μm [%]
a	De acuerdo con la invención	0,65	35,2	3,45
b	De acuerdo con la invención	0,65	12,9	2,00
c	De acuerdo con la invención	0,69	9,4	1,73
d	De acuerdo con la invención	0,73	20,5	2,78
m	De acuerdo con la invención	0,74	34,3	3,78
f	Comparación	0,88	68,4	8,09
g	Comparación	1,32	92,3	11,47
h	Comparación	1,06	74,4	9,32

Tabla 3:

Altura de pico promedio Rp definida en la norma DIN EN ISO 4287 en el soporte de plancha de impresión rugoso dependiendo de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica en HCl.								
Bandas de prueba		Rugosidad en HCl - entrada de portador de carga [C/dm^2]						
		No rugoso	300	400	500	600	700	800
		Rp [μm]						
a	De acuerdo con la invención	0,65	0,73	0,77	0,95	0,95	1,01	1,03
b	De acuerdo con la invención	0,65	0,65	0,78	0,76	0,82	0,88	0,93
c	De acuerdo con la invención	0,69	0,71	0,74	0,86	0,86	0,90	0,97
d	De acuerdo con la invención	0,73	-	0,80	0,86	0,92	1,01	1,01
m	De acuerdo con la invención	0,74	0,75	0,79	0,86	0,89	0,92	1,06
f	Comparación	0,88	0,89	1,09	1,08	1,19	1,25	1,26
g	Comparación	1,32	1,36	1,37	1,41	1,41	1,49	1,49
h	Comparación	1,06	1,06	1,14	1,23	1,33	1,29	1,32

5

Tabla 4:

Proporción de soporte Smr en c = +0,25 μm en % según la norma DIN EN ISO 25178 en el soporte de plancha de impresión rugoso dependiendo de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica en HCl.								
Bandas de prueba		Rugosidad en HCl - entrada de portador de carga [C/dm^2]						
		No rugoso	300	400	500	600	700	800
		Smr en c = +0,25 μm [%]						
a	De acuerdo con la invención	3,45	2,52	2,32	2,87	2,15	2,02	1,43
b	De acuerdo con la invención	2,00	1,36	0,73	0,74	0,60	0,63	0,34
c	De acuerdo con la invención	1,73	1,99	1,68	1,70	1,18	0,77	0,66
d	De acuerdo con la invención	2,78	-	1,87	1,57	1,55	1,56	0,86

(continuación)

Proporción de soporte Smr en c = +0,25 µm en % según la norma DIN EN ISO 25178 en el soporte de plancha de impresión rugoso dependiendo de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica en HCl.								
Bandas de prueba		Rugosidad en HCl - entrada de portador de carga [C/dm²]						
		No rugoso	300	400	500	600	700	800
		Smr en c = +0,25 µm [%]						
M	De acuerdo con la invención	3,78	2,70	2,25	1,92	1,81	1,10	1,20
f	Comparación	8,09	8,06	7,67	6,51	6,37	5,81	4,16
g	Comparación	11,47	10,22	11,14	9,96	8,52	8,57	6,07
h	Comparación	9,32	8,88	8,67	8,08	7,63	6,69	4,88

Tabla 5:

Relación Rp/Rv en cada caso definida en la norma DIN EN ISO 4287 en el soporte de plancha de impresión rugoso dependiendo de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica en HCl.								
Bandas de prueba		Rugosidad en HCl - entrada de portador de carga [C/dm²]						
		No rugoso	300	400	500	600	700	800
		Rp/Rv						
a	De acuerdo con la invención	1,04	0,44	0,39	0,44	0,39	0,38	0,38
b	De acuerdo con la invención	1,33	0,35	0,39	0,34	0,34	0,34	0,34
c	De acuerdo con la invención	1,53	0,45	0,38	0,38	0,36	0,35	0,35
d	De acuerdo con la invención	1,38	-	0,41	0,37	0,40	0,38	0,37
m	De acuerdo con la invención	1,39	0,45	0,38	0,38	0,38	0,35	0,38
f	Comparación	1,24	0,49	0,43	0,43	0,47	0,46	0,46
g	Comparación	2,50	0,69	0,56	0,55	0,55	0,57	0,54
h	Comparación	2,14	0,71	0,58	0,58	0,56	0,50	0,48

5

Tabla 6:

Relación de los lados de la textura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178 en el soporte de plancha de impresión rugoso dependiendo de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica en HCl.						
Bandas de prueba		Rugosidad en HCl - entrada de portador de carga [C/dm²]				
		No rugoso	300	400	500	700
		Str [%]				
a	De acuerdo con la invención	1,70	3,50	21,60	65,70	83,60
b	De acuerdo con la invención	1,60	5,60	70,10	82,90	83,10
c	De acuerdo con la invención	1,50	1,90	54,60	74,00	82,90
d	De acuerdo con la invención	1,80	-	32,10	76,20	82,60
m	De acuerdo con la invención	1,90	2,10	49,80	73,70	84,20
f	Comparación	1,20	1,50	2,90	58,20	79,30

(continuación)

Relación de los lados de la textura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178 en el soporte de plancha de impresión rugoso dependiendo de la entrada de portador de carga durante la aplicación de rugosidad electroquímica en HCl.						
Bandas de prueba		Rugosidad en HCl - entrada de portador de carga [C/dm ²]				
		No rugoso	300	400	500	700
		Str [%]				
G	Comparación	1,20	1,60	2,00	3,20	27,10
h	Comparación	1,40	1,40	1,80	2,10	67,20

Tabla 7:

Valor de rugosidad medio aritmético Ra de la superficie del rodillo según la norma DIN ISO 4287.			
Bandas de prueba		Ra [μm]	Grado de laminación de la última pasada de laminación en frío
a	De acuerdo con la invención	0,15 - 0,17	40-55
b	De acuerdo con la invención	0,11 - 0,13	40-55
c	De acuerdo con la invención	0,11 - 0,13	40-55
d	De acuerdo con la invención	0,13 - 0,15	40-55
m	De acuerdo con la invención	0,15 - 0,17	40-55
f	Comparación	0,22 - 0,25	40-55
g	Comparación	0,22 - 0,25	40-55
h	Comparación	0,22 - 0,25	40-55

REIVINDICACIONES

1. Uso de una banda de aleación de aluminio para la fabricación de planchas de impresión litográficas o planchas de impresión para la impresión offset sin agua, en donde la banda de aleación de aluminio presenta una topografía de superficie laminada en al menos una superficie de la banda,
- caracterizado por que**
la superficie de la banda de aleación de aluminio presenta un número de picos promedio RPc medido perpendicularmente a la dirección de laminación de la banda de aleación de aluminio de $\leq 50 \text{ cm}^{-1}$, preferentemente $\leq 45 \text{ cm}^{-1}$ o de manera especialmente preferente $\leq 40 \text{ cm}^{-1}$, en donde se seleccionan $c1 = + 0,25 \text{ }\mu\text{m}$ y $c2 = - 0,25 \text{ }\mu\text{m}$ como líneas de corte para la medición de RPc y se determina el número de picos promedio RPc a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \text{ }\mu\text{m}$ o menos, en donde se calcula el valor medio aritmético del parámetro de perfil RPc perpendicularmente a la dirección de laminación dentro de las superficies de medición a partir de las secciones de perfil de la medición de superficie disponibles por superficie de medición perpendicularmente a la dirección de laminación y se calcula la media aritmética de las tres superficies de medición para el parámetro, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda c = 250 \text{ }\mu\text{m}$ como filtro de ondas sin filtrar de la rugosidad más fina.
2. Banda de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica, que presenta una topografía de superficie laminada en al menos una superficie de la banda,
- caracterizada por que**
la banda de aleación de aluminio presenta la siguiente composición:
 $0,02 \text{ \% en peso} \leq \text{Si} \leq 0,50 \text{ \% en peso}$, preferentemente $0,02 \text{ \% en peso} \leq \text{Si} \leq 0,25 \text{ \% en peso}$,
 $0,2 \text{ \% en peso} \leq \text{Fe} \leq 1,0 \text{ \% en peso}$, preferentemente $0,2 \text{ \% en peso} \leq \text{Fe} \leq 0,6 \text{ \% en peso}$,
 $\text{Cu} \leq 0,05 \text{ \% en peso}$, preferentemente $\leq 0,01 \text{ \% en peso}$,
 $\text{Mn} \leq 0,3 \text{ \% en peso}$, preferentemente $< 0,1 \text{ \% en peso}$, de manera especialmente preferente $\leq 0,05 \text{ \% en peso}$,
 $0,05 \text{ \% en peso} \leq \text{Mg} \leq 0,6 \text{ \% en peso}$, preferentemente $0,1 \text{ \% en peso} \leq \text{Mg} \leq 0,4 \text{ \% en peso}$,
 $\text{Cr} \leq 0,01 \text{ \% en peso}$,
 $\text{Zn} \leq 0,1 \text{ \% en peso}$, preferentemente $\leq 0,05 \text{ \% en peso}$,
 $\text{Ti} \leq 0,05 \text{ \% en peso}$,
 resto Al así como impurezas individualmente como máximo el $0,05 \text{ \% en peso}$, en total como máximo el $0,15 \text{ \% en peso}$,
 la superficie de la banda de aleación de aluminio presenta un número de picos promedio RPc medido perpendicularmente a la dirección de laminación de la banda de aleación de aluminio de $\leq 50 \text{ cm}^{-1}$, preferentemente $\leq 45 \text{ cm}^{-1}$ o de manera especialmente preferente $\leq 40 \text{ cm}^{-1}$, en donde se seleccionan $c1 = + 0,25 \text{ }\mu\text{m}$ y $c2 = - 0,25 \text{ }\mu\text{m}$ como líneas de corte para la medición de RPc y se determina el número de picos promedio RPc a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \text{ }\mu\text{m}$ o menos, en donde se calcula un valor medio aritmético del parámetro de perfil RPc perpendicularmente a la dirección de laminación dentro de las superficies de medición a partir de las secciones de perfil de la medición de superficie disponibles por superficie de medición perpendicularmente a la dirección de laminación y se calcula la media aritmética de las tres superficies de medición para el parámetro, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda c = 250 \text{ }\mu\text{m}$ como filtro de ondas sin filtrar de la rugosidad más fina.
3. Banda de aleación de aluminio según la reivindicación 2,
- caracterizada por que**
la superficie de la banda de aleación de aluminio presenta una altura de pico promedio Rp de como máximo $1,1 \text{ }\mu\text{m}$, preferentemente de $0,45 \text{ }\mu\text{m}$ a $1,1 \text{ }\mu\text{m}$ y la altura de pico promedio Rp se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \text{ }\mu\text{m}$ o menos, en donde se calcula un valor medio aritmético del parámetro de perfil Rp perpendicularmente a la dirección de laminación dentro de las superficies de medición a partir de las secciones de perfil de la medición de superficie disponibles por superficie de medición perpendicularmente a la dirección de laminación y se calcula la media aritmética de las tres superficies de medición para el parámetro, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda c = 250 \text{ }\mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la rugosidad más fina.
4. Banda de aleación de aluminio según la reivindicación 2 o 3,
- caracterizada por que**
la fracción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \text{ }\mu\text{m}$) de las proporciones de superficie de la superficie de la banda de aleación de aluminio orientadas en la dirección de laminación en $\%$ asciende a como máximo el $5 \text{ \%}$, preferentemente a como máximo el $4 \text{ \%}$, o a como máximo el $3,5 \text{ \%}$, en donde se consideran únicamente las proporciones de superficie que resultan tras una transformación de Fourier de la superficie en la dirección de laminación y la proporción de soporte

promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \mu\text{m}$ o menos, se calcula la media aritmética para el parámetro a partir de las tres superficies de medición, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la rugosidad más fina.

5. Banda de aleación de aluminio según una de las reivindicaciones 2 a 4,

caracterizada por que

el espesor de la banda de aleación de aluminio asciende a de $0,10 \text{ mm}$ a $0,5 \text{ mm}$, preferentemente a de $0,10 \text{ mm}$ a $0,4 \text{ mm}$.

6. Banda de aleación de aluminio según una de las reivindicaciones 2 a 5,

caracterizada por que

la banda de aleación de aluminio presenta el estado laminado duro.

7. Procedimiento para la fabricación de una banda de aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica según la reivindicación 2 a 6, en el que se cuela un lingote de laminación de una aleación de aluminio para soportes de plancha de impresión litográfica, se calienta previamente o se homogeneiza opcionalmente antes de la laminación en caliente del lingote de laminación, se lamina en caliente el lingote de laminación hasta obtener una banda laminada en caliente y a continuación se lamina en frío la banda laminada en caliente con o sin recocido intermedio hasta el espesor final,

caracterizado por que

en la última pasada de laminación en frío se utiliza un rodillo de trabajo que presenta una rugosidad promedio Ra de acuerdo con la norma DIN ISO 4287 inferior a $0,18 \mu\text{m}$, preferentemente inferior a $0,17 \mu\text{m}$ o preferentemente como máximo $0,15 \mu\text{m}$.

8. Procedimiento según la reivindicación 7,

caracterizado por que

en la última pasada de laminación en frío se utiliza un rodillo de trabajo que presenta una rugosidad promedio Ra de acuerdo con la norma DIN ISO 4287 de al menos $0,07 \mu\text{m}$, preferentemente al menos $0,10 \mu\text{m}$.

9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8,

caracterizado por que

el grado de laminación en la última pasada de laminación en frío asciende a al menos el 20% , preferentemente a al menos el 30% .

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9,

caracterizado por que

el grado de laminación en la última pasada de laminación en frío asciende a como máximo el 65% , preferentemente a como máximo el 60% .

11. Plancha de impresión para impresión litográfica que presenta un soporte de plancha de impresión de una aleación de aluminio, en particular fabricada a partir de una banda de aleación de aluminio según la reivindicación 2 a 7,

caracterizada por que

al menos la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia la capa de formación de imagen después de la aplicación de rugosidad electroquímica del soporte de plancha de impresión presenta una proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) de las proporciones de superficie orientadas en la dirección de laminación inferior al 5% , preferentemente inferior al $4,5 \%$, o como máximo del 4% , en donde se consideran únicamente las proporciones de superficie que resultan de una transformación de Fourier de la superficie en la dirección de laminación, y la proporción de soporte promedio Smr ($c = +0,25 \mu\text{m}$) se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \mu\text{m}$ o menos y la media aritmética se calcula a partir de las tres superficies de medición para el parámetro, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la rugosidad más fina.

12. Plancha de impresión según la reivindicación 11,

caracterizada por que

al menos la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia la capa de formación de imagen después de la aplicación de rugosidad electroquímica del soporte de plancha de impresión tiene una relación de la altura de pico promedio con respecto a la profundidad de la cavidad promedio R_p/R_v de como máximo $0,45$, preferentemente como máximo $0,4$, y la altura de pico promedio R_p y la profundidad de la cavidad promedio R_v se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \mu\text{m}$ o menos, en donde se calculan el valor medio aritmético de los parámetros de perfil R_p y R_v perpendicularmente a la dirección de laminación dentro de las superficies de medición a partir de las secciones de perfil de la medición de superficie disponibles por superficie de medición

perpendicularmente a la dirección de laminación y se calculan la media aritmética de las tres superficies de medición para los parámetros, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la rugosidad más fina.

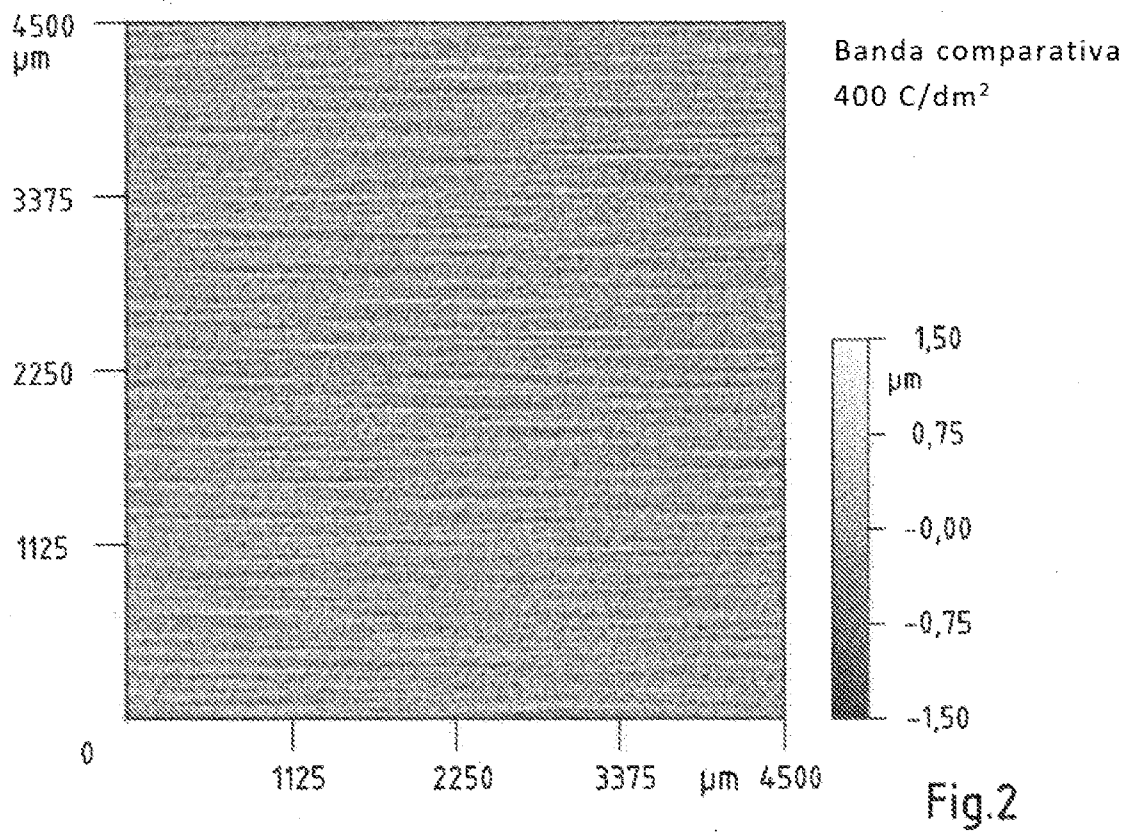
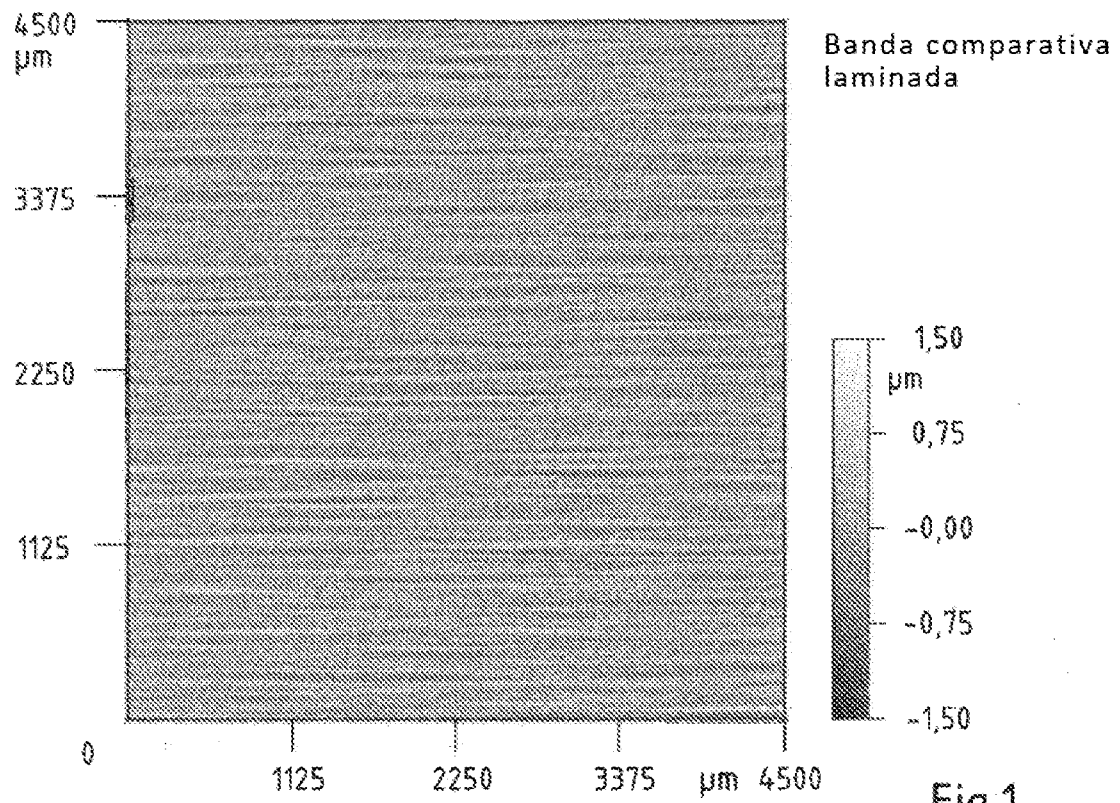
5 13. Plancha de impresión según la reivindicación 11 o 12,
caracterizada por que
 al menos la superficie orientada hacia la capa de formación de imagen después de la aplicación de rugosidad electroquímica del soporte de plancha de impresión presenta una altura de pico promedio R_p inferior a $1,2 \mu\text{m}$,
 10 preferentemente como máximo $1,1 \mu\text{m}$ o como máximo $1 \mu\text{m}$ y la altura de pico promedio R_p se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \mu\text{m}$ o menos, en donde se calcula el valor medio aritmético del parámetro de perfil R_p perpendicularmente a la dirección de laminación dentro de las superficies de medición a partir de las secciones de perfil de la medición de superficie disponibles por superficie de medición
 15 perpendicularmente a la dirección de laminación y se calcula la media aritmética de las tres superficies de medición para el parámetro, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la rugosidad más fina.

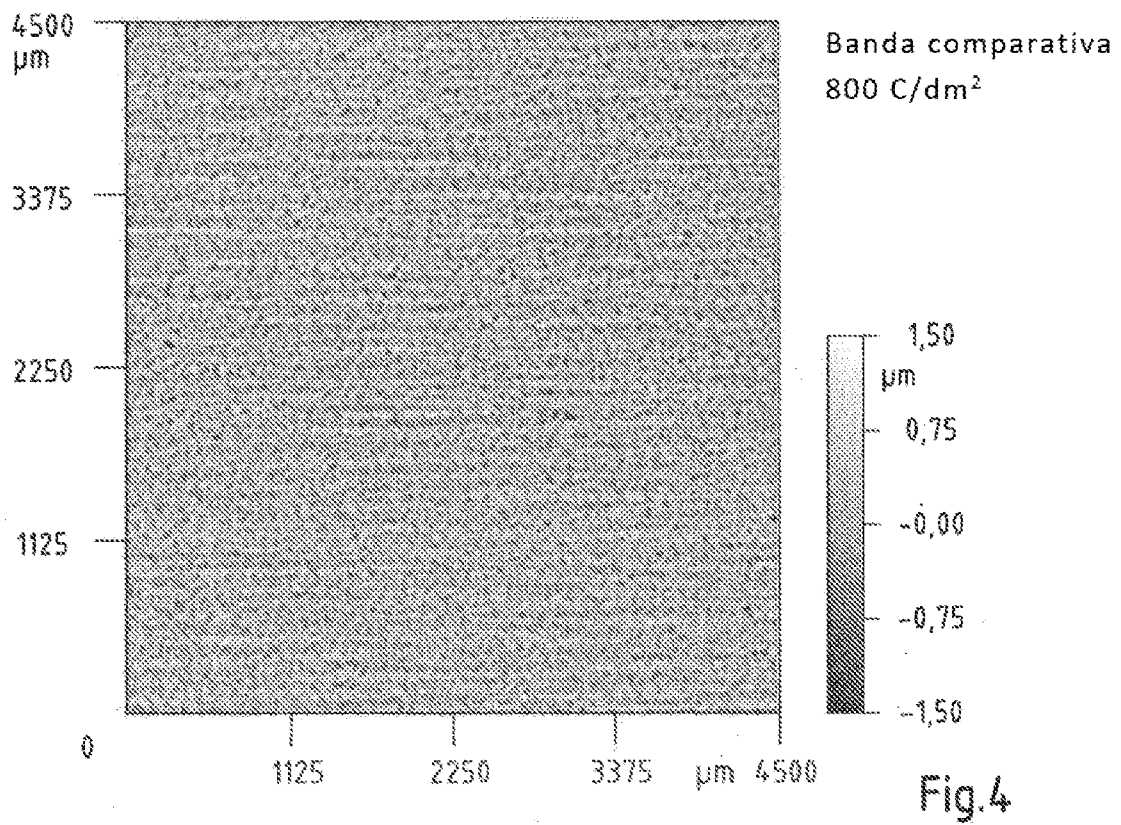
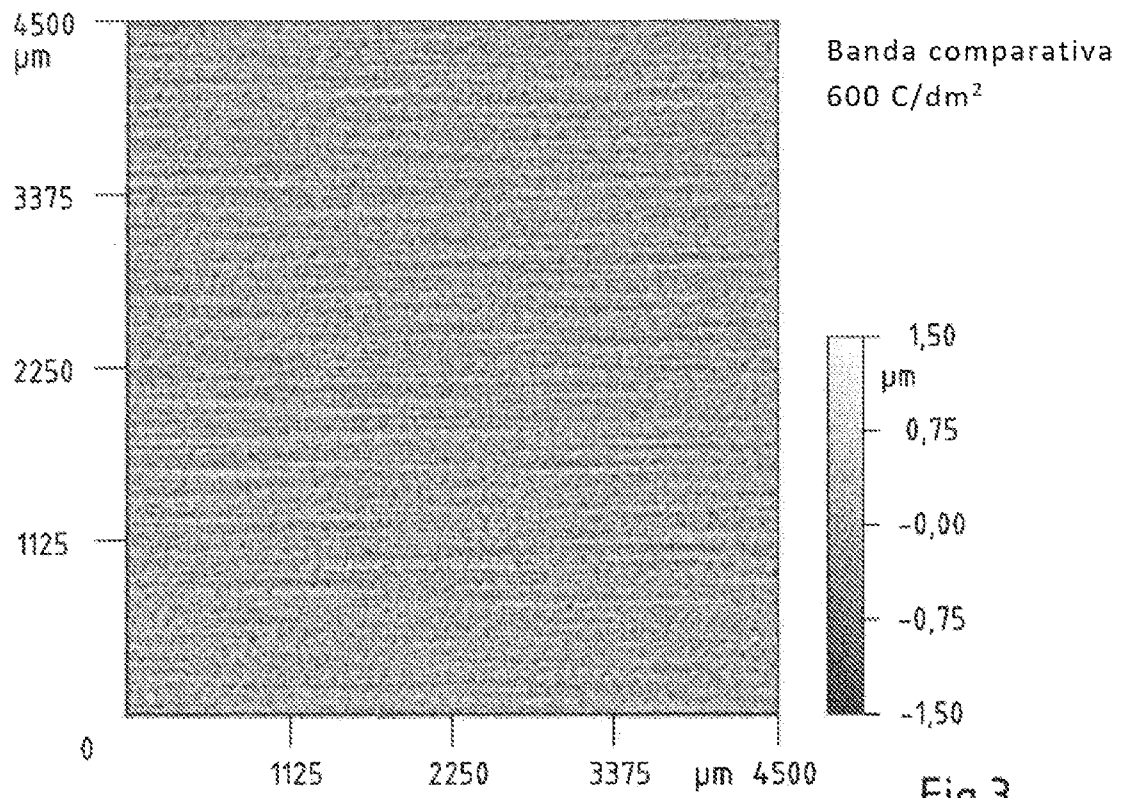
20 14. Plancha de impresión según una de las reivindicaciones 11 a 13,
caracterizada por que
 al menos la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia la capa de formación de imagen después de la aplicación de rugosidad electroquímica con una entrada de portador de carga de al menos 500 C/dm^2 alcanza una relación de los lados de la textura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178 de al menos el 50 % y la
 25 relación de los lados de la textura de superficie Str se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \mu\text{m}$ o menos y se calcula la media aritmética para el parámetro a partir de las tres superficies de medición, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la
 30 rugosidad más fina.

15. Plancha de impresión según la reivindicación 14,
caracterizada por que
 al menos la superficie del soporte de plancha de impresión orientada hacia la capa de formación de imagen después de la aplicación de rugosidad electroquímica con una entrada de portador de carga de al menos 400 C/dm^2 alcanza una relación de los lados de la textura de superficie Str según la norma DIN EN ISO 25178 de al menos el 20 % y la
 35 relación de los lados de la textura de superficie Str se determina a partir de una medición óptica de superficie de tres superficies de medición de al menos $4,5 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm}$ con un microscopio confocal con una distancia lateral del punto de medición de $1,6 \mu\text{m}$ o menos y se calcula la media aritmética para el parámetro a partir de las tres superficies de medición, en donde se realiza el procesamiento de datos de medición mediante una compensación de forma con un polinomio de segundo orden (filtro F) y un filtro gaussiano con $\lambda_c = 250 \mu\text{m}$ como filtro de ondulación sin filtrar la
 40 rugosidad más fina.

16. Plancha de impresión para la impresión offset sin agua que presenta un soporte de plancha de impresión fabricado a partir de una banda de aleación de aluminio según la reivindicación 2 a 6.

45





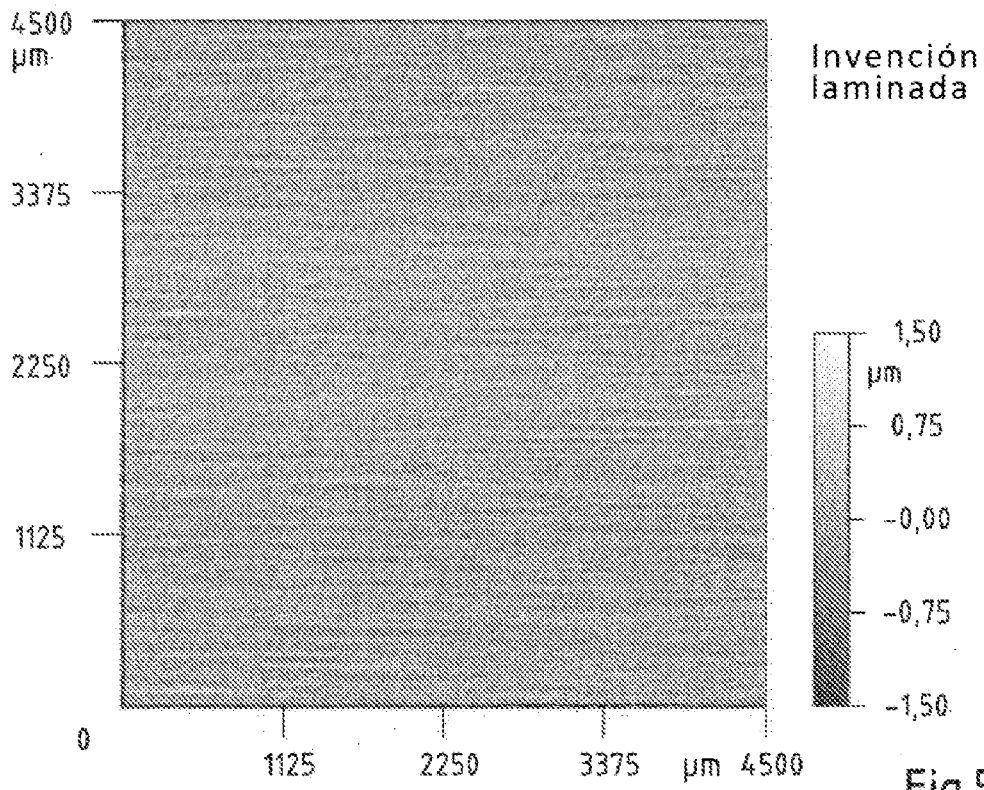


Fig.5

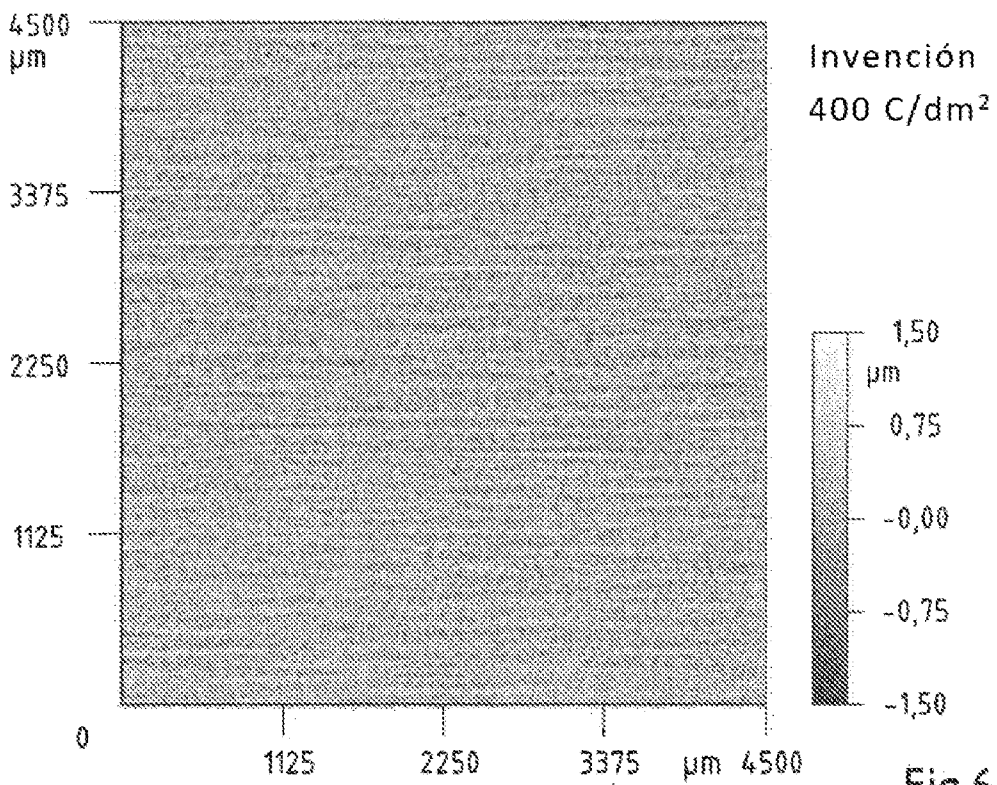
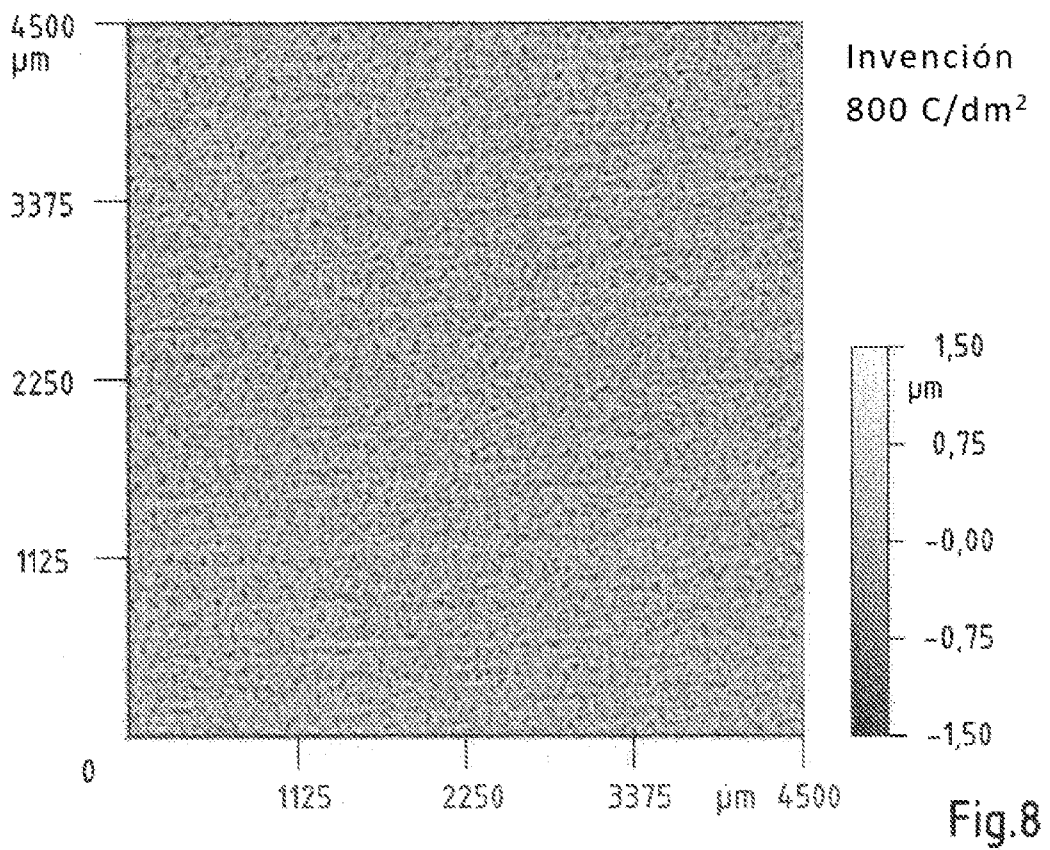
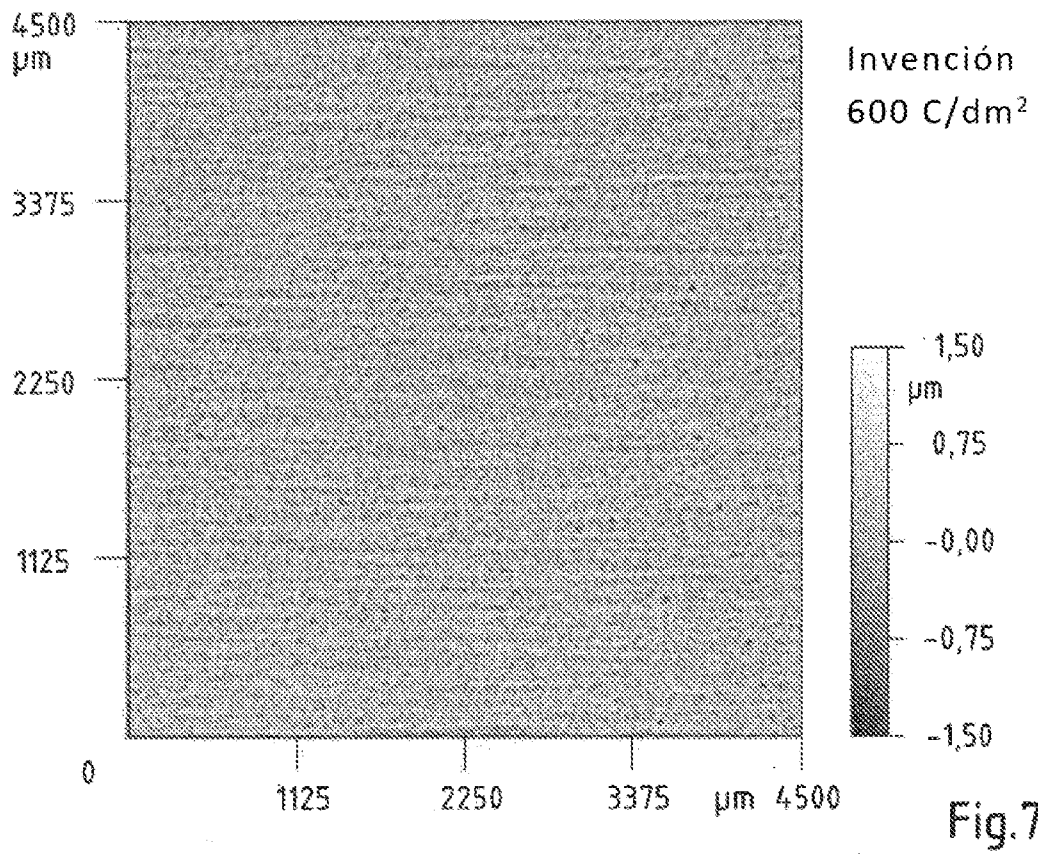


Fig.6



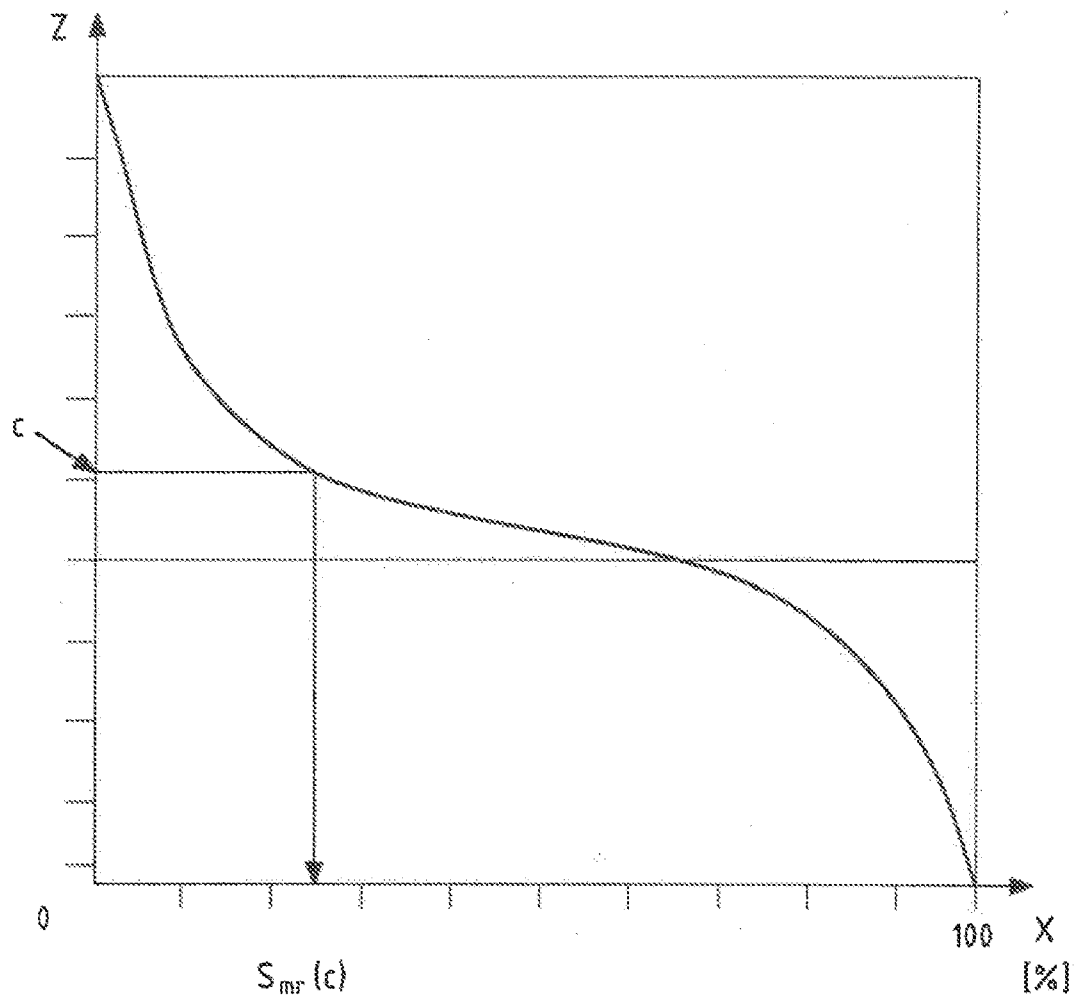


Fig.9