

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 404**

51 Int. Cl.:

C22F 1/04 (2006.01)

C22C 21/00 (2006.01)

B41N 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2006 E 06819101 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 1937860**

54 Título: **Banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos**

30 Prioridad:

19.10.2005 EP 05022772

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

19.12.2013

73 Titular/es:

**HYDRO ALUMINIUM ROLLED PRODUCTS GMBH
(100.0%)
Aluminiumstrasse 1
41515 Grevenbroich, DE**

72 Inventor/es:

**KERNIG, BERNHARD;
BRINKMAN, HENK-JAN;
SUND, ARVE y
STEINHOFF, GERD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 435 404 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 de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos

5 La invención se refiere a una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos que se compone de una aleación de aluminio, a un procedimiento para la fabricación de una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos así como a un soporte de planchas de impresión.

10 Los soportes de planchas de impresión para la impresión litográfica de una aleación de aluminio deben satisfacer requisitos muy elevados con respecto a su aptitud para la técnica de impresión actual. Por un lado, el soporte de planchas de impresión producido a partir de una banda de aluminio debe poder rasparse de manera homogénea, aplicándose procedimientos de raspado mecánicos, químicos y electroquímicos así como combinaciones de los procedimientos de raspado descritos. Por otro lado, las planchas de impresión, después de la exposición y del revelado, se someten con frecuencia a un proceso de secado al horno entre 220 y 300 °C con un tiempo de recocido de 3 a 10 min, para endurecer la fotocapa aplicada. Durante este proceso de secado al horno el soporte de planchas de impresión deberá perder lo menos posible en resistencia, para que los soportes de planchas de impresión puedan manejarse además correctamente. En el uso de los soportes de planchas de impresión desempeña además un papel la resistencia a la fatiga o a la flexión alternante de los soportes de planchas de impresión, para poder garantizar una larga estabilidad de los soportes de planchas de impresión.

20 Si bien las aleaciones de AlMn utilizadas hasta el momento del tipo AA3003, AA3103 muestran una buena resistencia a la fatiga con respecto a los soportes de planchas de impresión utilizados igualmente a partir de una aleación de aluminio del tipo AA1050, sin embargo, el comportamiento de raspado en el caso del raspado electroquímico utilizado preferentemente, es malo, de modo que preferentemente se utiliza una aleación de aluminio del tipo AA1050.

25 Un perfeccionamiento de la aleación de aluminio del tipo AA1050 se conoce ahora a partir de la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 199 56 692 A1 que remonta a la solicitante, comprendiendo la aleación de aluminio además de aluminio los siguientes componentes de aleación en % en peso:

30 del 0,3 al 0,4 % de Fe,
del 0,1 al 0,3 % de Mg,
del 0,05 al 0,25 % de Si,
35 como máximo el 0,05 % de Mn,
como máximo el 0,04 % de Cu.

40 En la fabricación de soportes de planchas de impresión litográficos a partir de una banda de aluminio con la composición mencionada anteriormente se determinó ahora que en particular para el raspado electroquímico aplicado preferentemente de la banda de aluminio hasta conseguir un raspado homogéneo es necesaria una entrada de portador de carga relativamente alta, de modo que el proceso de raspado es muy costoso. Además de esto se determinó que también las propiedades mecánicas de la aleación de aluminio usada hasta el momento para la fabricación de bandas de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos son mejorables. Esto se refiere en particular a la estabilidad térmica de los soportes de planchas de impresión tras un proceso de secado al horno.

45 Desarrollos más recientes van dirigidos a aumentar el contenido de manganeso de la aleación de aluminio con contenido de hierro constante, para obtener una mayor resistencia tras el proceso de secado al horno. Una aleación de aluminio correspondiente se conoce por la solicitud de patente internacional WO 02/48415 A1. No obstante, con valores de magnesio y manganeso elevados de la aleación de aluminio, se mostraron además problemas en la capacidad de raspado electroquímico.

50 Por último, por el documento US 2005/0013724 A1 se conoce que para la mejora de la resistencia y de la resistencia térmica con propiedades de raspado muy adecuadas, deben agregarse magnesio y zinc a una aleación de aluminio del tipo JIS A1050, proponiéndose en el mismo una composición de aleación que presenta los siguientes componentes de aleación en % en peso:

55 0,1 % \leq Mg \leq 0,3 %,
0,05 % $<$ Zn $<$ 0,5 %,

60 0,2 % \leq Fe \leq 0,6 %,

0,03 % \leq Si \leq 0,15 %,

65 Cu \leq 0,02 %,

0,003 % ≤ Ti ≤ 0,05 %,

el resto Al e impurezas.

5 Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos, a partir de la cual puedan producirse soportes de planchas de impresión con una capacidad de raspado mejorada y, al mismo tiempo, propiedades mecánicas mejoradas, en particular tras un proceso de secado al horno. Además de esto se indicará aun un procedimiento para la fabricación de una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos así como soportes de planchas de impresión correspondientes.

15 El objetivo derivado de lo anterior se consigue mediante una banda de aluminio con las características de la reivindicación 1 así como mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 12 así como mediante el uso de acuerdo con la reivindicación 15.

De acuerdo con la presente invención se proporciona una banda de aluminio que se compone de una aleación de aluminio, presentando la aleación de aluminio los siguientes porcentajes de componentes de aleación en % en peso:

20 0,05 % ≤ Mg ≤ 0,3 %,

0,008 % ≤ Mn ≤ 0,3 %,

0,4 % ≤ Fe ≤ 1 %,

0,05 % ≤ Si ≤ 0,5 %,

Cu ≤ 0,04 %,

Ti ≤ 0,04 %,

25 impurezas inevitables individualmente como máximo del 0,01 %, en total como máximo el 0,05 % y el resto Al, ascendiendo la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Mn a de 2 a 15.

30 Sorprendentemente se ha mostrado que la banda de aluminio de acuerdo con la invención, a pesar del alto contenido de Fe, presenta, por un lado, muy buenas propiedades en cuanto al raspado electroquímico de la banda y, por otro lado, propiedades mecánicas mejoradas, en particular tras la realización de un proceso de secado al horno. Esto es tan sorprendente que los expertos hasta el momento eran de la opinión de que sólo puede estar presente un contenido de Fe de como máximo el 0,4 % en peso en una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos, para no llevar a un raspado de la banda no uniforme debido a fases de deposición gruesa en la colada, que se atacan preferentemente durante el raspado electroquímico. Supuestamente, la deposición de fases gruesas en la colada en la banda de aluminio de acuerdo con la invención no se produce, dado que se consigue una estructura de raspado uniforme con el raspado electroquímico. El contenido de Mg del 0,05 % en peso al 0,3 % en peso de la banda de aluminio de acuerdo con la invención garantiza la recristalización de la aleación de aluminio ya en la banda caliente, que lleva a una estructura de grano globulítica con diámetros de grano menores. De esto resulta una reducción de los efectos de rayado con el raspado electroquímico. Al mismo tiempo el contenido de Mg en la aleación de aluminio aumenta la velocidad de raspado en un procedimiento de raspado electroquímico, pudiendo llevar, sin embargo, en el caso de un contenido de Mg superior al 0,3 % en peso del ataque de mordiente acelerado a una estructura de raspado no homogénea y siendo problemático el proceso de raspado.

45 El contenido de Mn del 0,008 % en peso al 0,3 % en peso lleva en particular en relación con los contenidos de Fe relativamente altos del 0,4 al 1,0 % en peso, a una mejora de la estabilidad térmica de la aleación de aluminio, de modo que se aumenta la resistencia de los soportes de planchas de impresión producidos a partir de la aleación de aluminio de acuerdo con la invención, tras un proceso de secado al horno. En combinación con el alto contenido de Fe, la adición de manganeso lleva, al mismo tiempo, a una reactividad elevada en los procesos de raspado electroquímicos, pero también los procedimientos de decapado realizados en la mayoría de los casos antes del raspado electroquímico. En conjunto se necesita una entrada de portador de carga menor por ejemplo para conseguir un raspado completo de una banda de aluminio de acuerdo con la invención, de modo que pueden reducirse los tiempos de proceso para el raspado electroquímico y, con ello, los costes de fabricación para soportes de planchas de impresión.

55 El contenido de Si de acuerdo con la invención del 0,05 % en peso al 0,5 % en peso influye así mismo en el aspecto de soportes de planchas de impresión raspados de manera electroquímica. Si el contenido de Si es demasiado bajo, entonces con el raspado electroquímico se genera un número demasiado elevado de depresiones demasiado pequeñas en la banda de aluminio. En el caso de un contenido de Si demasiado grande, el número de depresiones en la banda de aluminio raspada es demasiado pequeño y la distribución no es homogénea.

60 El contenido de Cu de la aleación de aluminio de acuerdo con la invención debe limitarse para evitar estructuras extremadamente no homogéneas con el raspado hasta, como máximo, el 0,04 % en peso. Esto es válido también para los porcentajes de titanio que se alcanzan en la mayoría de los casos mediante los materiales de afino de grano en la masa fundida de la aleación de aluminio. Por lo tanto, es necesaria una limitación del contenido de Ti a como máximo el 0,04 % en peso. La limitación de las impurezas de la aleación de aluminio a individualmente como máximo el 0,01 % en peso y en total como máximo el 0,05 % en peso lleva a una estabilización adicional de las

propiedades de la banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos en particular en cuanto a tolerancias técnicas de fabricación de la composición de la aleación de aluminio y sus propiedades de proceso. Por lo tanto, la banda de aluminio de acuerdo con la invención es muy adecuada para la fabricación de soportes de planchas de impresión litográficos, dado que ésta, además de propiedades de raspado muy adecuadas, proporciona, al mismo tiempo, propiedades mecánicas muy adecuadas, en particular después de la realización de procesos de secado al horno.

Una reducción adicional de la entrada de portador de carga necesaria para obtener una superficie raspada de manera homogénea se consigue por que la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Mn asciende a de 2 a 15, preferentemente de 3 a 8. La causa se observa en el número elevado de deposiciones que contienen Fe y Mn específicas, que influyen positivamente, además de en las propiedades mecánicas y térmicas también en la reactividad con el raspado de la aleación de aluminio.

Si la banda de aluminio de acuerdo con la invención presenta un contenido de Mn en % en peso del $0,008 \% \leq \text{Mn} \leq 0,2 \%$, preferentemente del $0,008 \% \leq \text{Mn} \leq 0,1 \%$, entonces, con una clara mejora de la estabilidad térmica tras un proceso de secado al horno se reduce adicionalmente, al mismo tiempo, la tendencia a la falta de homogeneidad tras un raspado electroquímico.

De igual manera, el comportamiento de raspado de la banda de aluminio de acuerdo con la invención puede mejorarse por que la aleación de aluminio presenta un contenido de Ti en % en peso de como máximo del 0,01 %.

Por último se ha mostrado que la estabilidad térmica de la banda de aluminio con respecto a los valores de resistencia puede mejorarse tras un proceso de secado al horno por que la relación de los porcentajes de los componentes de aleación de Fe/Si asciende al menos a 2.

Para mejorar la manejabilidad de los soportes de planchas de impresión producidos a partir de una banda de aluminio de acuerdo con la invención, la banda de aluminio de acuerdo con la invención, de acuerdo con una siguiente forma de realización ventajosa, presenta un límite elástico Rp0,2 de al menos 180 MPa y una resistencia a la tracción Rm de al menos 190 MPa en dirección de laminación y/o un límite elástico Rp0,2 de al menos 190 MPa y una resistencia a la tracción Rm de al menos 200 MPa en dirección transversal a la dirección de laminación a temperatura ambiente.

Si la banda de aluminio de acuerdo con la invención después de un tratamiento térmico de 240 °C durante 10 min presenta un límite elástico Rp0,2 de al menos 140 MPa y una resistencia a la tracción Rm de al menos 150 MPa en dirección transversal a o en dirección de laminación, entonces, la banda de aluminio de acuerdo con la invención es adecuada en particular para soportes de planchas de impresión litográficos para soportes especialmente altos, dado que éstos deberían perder lo menos posible de resistencia tras el proceso de secado al horno.

Además se mejora la banda de aluminio de acuerdo con la invención de acuerdo con una configuración adicional, por que la resistencia a la flexión alternante de la banda de aluminio en dirección de laminación asciende a más de 3000 ciclos de flexión, preferentemente más de 3200 ciclos de flexión en dirección de laminación. La banda de aluminio de acuerdo con la invención alcanza el número mencionado de ciclos de flexión en dirección de laminación, en particular en el estado con temple de laminación y, por lo tanto, supera claramente bandas de aluminio convencionales en estado con temple de laminación. Se midió la resistencia a la flexión alternante tomándose de la banda de aluminio muestras con una longitud de 100 mm y una anchura de 20 mm, correspondiendo el eje longitudinal de las muestras a la dirección de laminación. Las muestras se sometieron entonces a máquina a lo largo de un radio de 30 mm a una flexión alterna y se determinó el número de flexiones hasta la ruptura. El número de flexiones es una medida para la estabilidad de un soporte de planchas de impresión fabricado a partir de la banda de aluminio durante el proceso de impresión. En el presente caso se determinó el número de los ciclos de flexión estadísticamente a partir de doce muestras. La banda de aluminio de acuerdo con la invención permite por lo tanto la fabricación de soportes de planchas de impresión con un periodo de servicio especialmente alto.

Un periodo de servicio adicionalmente prolongado de soportes de planchas de impresión producidos a partir de la banda de aluminio de acuerdo con la invención se consigue por que la resistencia a la flexión alternante de la banda de aluminio después de un tratamiento térmico de 240 °C durante 10 min en dirección de laminación asciende a más de 3300 ciclos de flexión, preferentemente más de 3400 ciclos de flexión en dirección de laminación. La causa para el aumento de los ciclos de flexión se observa por un lado en el ablandamiento de la banda de aluminio durante el proceso de secado al horno, pero, por otro lado, también en la estabilidad térmica de la banda de aluminio de acuerdo con la invención.

Por último, un proceso de raspado electroquímico de la banda de aluminio, que se realiza habitualmente para la fabricación de soportes de planchas de impresión, puede mejorarse por que la banda de aluminio presenta una superficie que presenta granos globulíticos, finos, con más de 250 granos por mm², preferentemente más de 350 granos por mm². Una estructura de grano fino con la densidad de grano indicada provoca un aspecto más homogéneo en estado raspado o recubierto. Esto acelera en conjunto el proceso de raspado. La estructura de grano puede conseguirse por ejemplo mediante el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención con grados de

reducción por laminación ajustados especialmente tras un recocido intermedio durante la laminación en frío hasta el grosor final.

5 De acuerdo con una segunda enseñanza de la presente invención, el objetivo mostrado se consigue mediante el uso de la banda de aluminio de acuerdo con la invención para la fabricación de soportes de planchas de impresión. Con respecto a las ventajas del uso de acuerdo con la invención de la banda de aluminio se remite a las realizaciones anteriores con respecto a la banda de aluminio de acuerdo con la invención.

10 El objetivo mostrado anteriormente se resuelve mediante un procedimiento para la fabricación de una banda de aluminio por que una barra de una aleación de aluminio con los siguientes componentes de aleación en % en peso:

15 $0,05 \% \leq \text{Mg} \leq 0,3 \%$,
 $0,008 \% \leq \text{Mn} \leq 0,3 \%$,
 $0,4 \% \leq \text{Fe} \leq 1 \%$,
 $0,05 \% \leq \text{Si} \leq 0,5 \%$,
 $\text{Cu} \leq 0,04 \%$,
 $\text{Ti} \leq 0,04 \%$,

20 impurezas inevitables individualmente como máximo del 0,01 %, en total como máximo el 0,05 % y el resto Al, ascendiendo la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Mn a de 2 a 15, se cuele de manera continua o discontinua, opcionalmente se precalienta u homogeneiza antes de la laminación en caliente de la barra, se lamina en caliente la barra dando una banda caliente y la banda caliente se lamina en frío con o sin recocido intermedio hasta el grosor final. A este respecto, por regla general, después de la colada para mejorar la pureza y uniformidad de la banda de aluminio, la costra de fundición de la barra se elimina por fresado antes de la conformación en caliente y en frío y se realiza la laminación de acabado con cilindros de acero finamente pulidos.
25 Preferentemente, antes de la laminación en caliente puede tener lugar un calentamiento previo o una homogeneización a temperaturas de 380 °C a 600 °C. Además de esto, la temperatura de banda caliente asciende preferentemente a entre 280 y 370 °C.

30 Un estado optimizado para el procesamiento de la banda de aluminio para dar soportes de planchas de impresión y su uso se consigue, de acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención por que tiene lugar al menos un recocido intermedio durante la laminación en frío y después del recocido intermedio el grado de reducción por laminación hasta el grosor final asciende a entre el 65% y el 85 %. De este modo se ajusta un estado optimizado entre recocido blando y temple de laminación, de modo que la banda de aluminio, por un lado,
35 presenta valores de resistencia suficientes, en particular también después de un proceso de secado al horno. Por otro lado, puede proporcionarse una superficie de grano fino, de modo que está garantizado un aspecto más homogéneo tras el raspado.

40 El grosor final de la banda de aluminio asciende preferentemente a de 0,15 mm a 0,5 mm, en particular de 0,15 mm a 0,35 mm. En particular, a menores grosores, con una banda de aluminio producida de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención, puede proporcionarse una banda de aluminio optimizada para la fabricación de soportes de planchas de impresión, dado que, con una resistencia térmica mejorada y valores de resistencia mejorados, presenta un comportamiento de raspado mejorado.

45 Para la fabricación de una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos se somete la banda de aluminio laminada acabada, después de la laminación, a un desengrase con un medio alcalino o ácido y se raspa electroquímicamente la banda de aluminio desengrasada. El raspado de la banda de aluminio tiene lugar preferentemente en baños de ácido nítrico HNO₃ o ácido clorhídrico HCl. Además de esto, el raspado electroquímico puede efectuarse también en disoluciones de ácidos mixtos.
50

Para preparar la banda de aluminio laminada acabada de manera óptima en el proceso de raspado electroquímico anterior, es necesario un desengrase especialmente minucioso. Para ello se desengrasa la banda de aluminio preferentemente con un medio de desengrase, que contiene al menos del 1,5 al 3 % en peso de una composición del 5 al 40 % en peso de polifosfato de sodio, del 3 al 10 % en peso de gluconato de sodio, del 30 al 70 % de carbonato de sodio y del 3 al 8 % en peso de una mezcla de un tensioactivo no iónico y un tensioactivo iónico. El medio de desengrase garantiza por un lado la eliminación casi completa de residuos de aceite de laminación eventualmente presentes. Por otro lado, mediante el carácter ligeramente corrosivo del medio de desengrase, se desprende la capa de óxido de laminación de la banda de aluminio.
55

60 Por último, el objetivo indicado anteriormente, de acuerdo con una cuarta enseñanza de la invención, se resuelve mediante un soporte de planchas de impresión producido a partir de una banda de aluminio de acuerdo con la invención, que se ha producido preferentemente según el procedimiento de acuerdo con la invención. Tal como se expuso anteriormente, los soportes de planchas de impresión de acuerdo con la invención presentan, con respecto a soportes de planchas de impresión convencionales, un periodo de servicio mejorado y un comportamiento de raspado mejorado.
65

Existe ahora una pluralidad de posibilidades de perfeccionar y configurar la aleación de aluminio de acuerdo con la

invención, la banda de aluminio de acuerdo con la invención así como el procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos. Para ello se remite por un lado a las reivindicaciones posteriores a las reivindicaciones 1 y 11, por otro lado a la siguiente descripción de ejemplos de realización.

5 En la tabla 1 están representadas ahora las aleaciones de aluminio examinadas y sus composiciones en cuanto a los componentes de aleación Fe, Mn y Mg. Las aleaciones de aluminio V402 y V404 presentan una composición correspondiente al estado de la técnica y sirven por lo tanto como aleaciones de comparación. Las barras que se componen de las distintas aleaciones de aluminio indicadas en la tabla 1 se laminaron en caliente después de la separación de la costra de fundición y un calentamiento previo hasta un grosor de 4,0 mm, a continuación se sometieron a una laminación en frío hasta un grosor final de 0,3 mm y se recoció de manera intermedia entre dos pasadas de laminación en frío. Se produjeron en cada caso bandas de aluminio en estado H18, con un recocido intermedio a 2,2 mm, y en el estado H19 sin un recocido intermedio.

15

Tabla 1

Masa fundida	Fe	Mn	Mg	Si	
V402	0,36	0,008	0,22	0,10	Estado de la técnica
V403	0,48	0,008	0,22	0,10	De acuerdo con la invención
V404	0,35	0,010	0,22	0,10	Estado de la técnica
V405	0,52	0,010	0,22	0,10	De acuerdo con la invención
V407	0,4	0,050	0,21	0,10	De acuerdo con la invención
V408	0,54	0,050	0,2	0,10	De acuerdo con la invención
V409	0,43	0,095	0,22	0,10	De acuerdo con la invención
V410	0,59	0,095	0,2	0,10	De acuerdo con la invención

20

Tanto las bandas de aluminio producidas con recocido intermedio como aquellas sin recocido intermedio se sometieron a ensayos de tracción de acuerdo con la norma DIN EN 10002, que se realizaron tanto a temperatura ambiente como tras un proceso de secado al horno a 240 °C durante 10 min. Los resultados de los ensayos de tracción están representados por un lado para bandas de aluminio con recocido intermedio en la tabla 2 (ensayo N° 1 a 8) y por otro lado sin recocido intermedio en la tabla 3 (ensayo N° 9 a 16). Para las bandas de aluminio producidas con recocido intermedio se muestra, en comparación entre las bandas de aluminio de comparación de los ensayos N° 1 y 3, que aumentan el límite elástico Rp0,2 así como la resistencia a la tracción de las bandas de aluminio con contenido de hierro y en manganeso creciente. Sin embargo no se modifica la estabilidad térmica, es decir, el límite elástico Rp0,2 así como la resistencia a la tracción Rm tras un proceso de secado al horno. En contraposición a esto, las bandas de aluminio de acuerdo con la invención, en comparación con las bandas de aleación de comparación de los ensayos N° 9 y 11 muestran por un lado un aumento del límite elástico Rp0,2 y de la resistencia a la tracción Rm y por otro lado, así mismo, valores aumentados para el límite elástico Rp0,2 y la resistencia a la tracción Rm tras un proceso de secado al horno de 240 °C durante 10 min.

25

30

Puede apreciarse de manera especialmente clara el aumento de la estabilidad térmica debido a la combinación de acuerdo con la invención de mayor contenido de Fe y mayores contenidos de Mn en los ensayos N° 13 a 16. Con contenidos de Fe prácticamente idénticos, los ensayos N° 13 y 14 si bien mostraron ya un límite elástico Rp0,2 aumentado tras un proceso de secado al horno térmico en comparación con bandas de aluminio convencionales, sin embargo, con un contenido de Mn creciente aumenta el límite elástico Rp0,2 de nuevo, tal como muestran los ensayos 15 y 16.

35

40

Sorprendentemente se muestra en particular a altos valores de Fe y de Mn (véase el ensayo N° 16) en el estado H19 especialmente representativo el aumento de la estabilidad térmica tras un proceso de secado al horno. Los valores para el límite elástico Rp0,2 aumenta desde por debajo de 140 MPa hasta aproximadamente 150 MPa así como para la resistencia a la tracción desde 140 MPa hasta aproximadamente 160 MPa.

Tabla 2

	N°	Masa fundida	Temperatura ambiente		240 °C/10 min		Δ	
			Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)
Estado de la técnica	1	V402	192	199	145	158	47	41
De acuerdo con la invención	2	V403	197	204	147	158	50	46
Estado de la técnica	3	V404	193	199	144	157	49	42
De acuerdo con la invención	4	V405	198	205	148	159	50	46

De acuerdo con la invención	5	V407	196	203	145	156	51	47
De acuerdo con la invención	6	V408	200	208	147	156	53	52
De acuerdo con la invención	7	V409	197	203	144	156	53	47
De acuerdo con la invención	8	V410	203	211	148	157	55	54

Tabla 3

	Nº	Masa fundida	Temperatura ambiente		240 °C/10 min		Δ	
			Rp _{0,2} (MPa)	Rm (MPa)	Rp _{0,2} (MPa)	Rm (MPa)	Rp _{0,2} (MPa)	Rm (MPa)
Estado de la técnica	9	V402	194	208	137	140	57	68
De acuerdo con la invención	10	V403	196	213	140	151	56	62
Estado de la técnica	11	V404	192	206	136	149	56	57
De acuerdo con la invención	12	V405	197	214	140	151	57	63
De acuerdo con la invención	13	V407	197	212	143	155	54	57
De acuerdo con la invención	14	V408	200	217	145	155	56	62
De acuerdo con la invención	15	V409	198	211	150	163	48	48
De acuerdo con la invención	16	V410	203	221	149	160	54	61

5 En la tabla 4 están representados ahora los resultados en cuanto al comportamiento de raspado de las aleaciones de aluminio de acuerdo con la invención en comparación con las aleaciones de aluminio usadas hasta ahora de los ensayos Nº 17 y 19. Los resultados de los ensayos de raspado de las bandas de aluminio producidas con y sin recocido intermedio se resumieron cualitativamente en la tabla. El raspado se realizó en un baño de HNO₃, que reacciona en particular de manera sensible con respecto a rayados o faltas de homogeneidad que aparecen. El comportamiento de raspado de las masas fundidas usadas hasta ahora preferentemente de los ensayos Nº 17 y 19 se usó como referencia en cuanto al nivel de entrada de portador de carga y se valoró con satisfactorio "o". Una entrada de portador de carga reducida para conseguir un raspado exhaustivo se valoró con "+". "+" significa por lo tanto una reducción de la entrada de portador de carga, "++" una reducción mayor y "+++" una reducción esencial de la entrada de portador de carga. Además de esto se valoró la homogeneidad del raspado. También en este caso se recurrió como referencia a las aleaciones de aluminio con ensayos Nº 17 y 19 y se valoró con "o". Se muestra que en particular en el intervalo de las relaciones de Fe/Mn de 2 a 15 o de 3 a 8 se reducen los valores para la entrada de portador de carga para el raspado homogéneo de la banda de aluminio. En los ensayos en condiciones de laboratorio se consiguieron con las aleaciones de aluminio de acuerdo con la invención, una reducción de la entrada de portador de carga de hasta el 25 % por debajo de la entrada de portador de carga habitual. Al mismo tiempo se mostró una homogeneidad mejorada adicionalmente del raspado, en particular en los ensayos Nº 22 y 24.

Tabla 4

Nº	Masa fundida	Fe	Mn	Mg	Capacidad de raspado	Homogeneidad del raspado
17	V402	0,36	0,008	0,22	o	o
18	V403	0,48	0,008	0,22	o/+	o/+
19	V404	0,35	0,01	0,22	o	o
20	V405	0,52	0,01	0,22	+	o/+
21	V407	0,4	0,05	0,21	o/+	+
22	V408	0,54	0,05	0,2	++	++
23	V409	0,43	0,095	0,22	++	o/+
24	V410	0,59	0,095	0,2	+++	+++

ES 2 435 404 T3

Como resultado, mediante la aleación de aluminio de acuerdo con la invención puede mejorarse esencialmente tanto el comportamiento de raspado como la homogeneidad del raspado. Debido a que la aleación de aluminio de acuerdo con la invención presenta al mismo tiempo propiedades mecánicas adecuadas o también mejores, en particular tras un proceso de secado al horno, en la fabricación de soportes de planchas de impresión con una reducción de los tiempos de proceso, no sólo pueden producirse productos más económicos, sino también mejorados, es decir, soportes de planchas de impresión mejorados.

Se realizaron otros ensayos en un ejemplo de realización adicional de la banda de aluminio de acuerdo con la invención en comparación con una banda de aluminio convencional para soportes de planchas de impresión litográficos. Los componentes de aleación de las aleaciones de aluminio usadas se reproducen en la tabla 5.

Tabla 5

Masa fundida	Fe	Mn	Mg	Si	Cu	Zn	Ti	B	
V486	0,36	0,05	0,2	0,08	0,004	0,02	47 ppm	8 ppm	Estado de la técnica
V488	0,64	0,1	0,19	0,10	0,001	0,02	44 ppm	8 ppm	De acuerdo con la invención

A partir de las masas fundidas V486 y V488 se produjeron así mismo bandas de aluminio en el estado H18, es decir, lugar durante la laminación en frío tuvo lugar un recocido intermedio. A diferencia de los ejemplos de realización anteriores, tras el recocido intermedio se limitó el grado de reducción por laminación hasta el grosor final a del 65 % al 85 %.

Se midió el límite elástico $R_{p0,2}$ y la resistencia a la tracción en dirección de laminación (1) y en dirección transversal a la dirección de laminación (q) en función de la temperatura de un proceso de secado al horno. Los resultados se reproducen en la tabla 6.

Tabla 6

Masa fundida	Estado	$R_{p0,2}$ (MPa) (q)	R_m (MPa) (q)	$R_{p0,2}$ (MPa) (1)	R_m (MPa) (1)
V486	De temple de laminación	187	196	178	183
	200°C/10 Min	166	178	154	167
	220°C/10 Min	157	169	143	158
	240°C/10 Min	149	159	137	150
V488	De temple de laminación	194	205	187	192
	200°C/10 Min	173	186	159	173
	220°C/10 Min	163	175	151	164
	240°C/10 Min	155	164	144	154

Se mostró que la banda de aluminio de acuerdo con la invención junto con los parámetros de procedimiento de acuerdo con la invención presenta un límite elástico mejorado tanto en dirección transversal como en sentido longitudinal a la dirección de laminación con respecto a la banda de aluminio convencional, tal como se esperaba.

En el caso de examinarse la estructura de grano superficial de la banda de aluminio se comprobó además que la banda de aluminio de acuerdo con la invención, a pesar de parámetros de procedimiento iguales, tiene un diámetro de grano medio claramente menor de 54 μm y el número de granos globulíticos sobre la superficie asciende a 391 por mm^2 . La banda convencional alcanza en este caso sólo un número de granos de 123 por mm^2 con un diámetro de grano medio de 95 μm . La extensión de grano era en las dos bandas de aluminio similar con 2,3 (banda de Al de acuerdo con la invención) o 2,9 (banda de Al convencional). La estructura de grano esencialmente más fina de la banda de aluminio de acuerdo con la invención lleva con el raspado electroquímico, a un aspecto claramente más homogéneo tras un raspado.

En las mediciones realizadas a continuación con respecto a la resistencia a la flexión alternante en dirección de laminación, el ejemplo de realización de la banda de aluminio de acuerdo con la invención, producida a partir de la masa fundida V488, en estado de temple de laminación, alcanzó 3390 ciclos de flexión, tras un proceso de secado al horno de 240 °C/10 min 3500 ciclos de flexión y tras un proceso de secado al horno de 260 °C/4 min incluso 4060 ciclos de flexión. Para la comparación, la banda de aluminio convencional, producida a partir de la masa fundida V486, con temple de laminación, alcanzó únicamente 2830 ciclos de flexión así como 2950 o 3250 ciclos de flexión tras proceso de secado al horno con 240 °C/10 min o 260 °C/4 min. Como máximo el aumento del número de los ciclos de flexión asciende aproximadamente al 25 % en comparación con la banda de aluminio convencional. En conjunto es por lo tanto posible un claro aumento de los periodos de servicio de los soportes de planchas de impresión producidos a partir de la banda de aluminio de acuerdo con la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos que se compone de una aleación de aluminio, **caracterizada por que** la aleación de aluminio se compone de los siguientes porcentajes de componentes de aleación en % en peso:
- 10 0,05 % ≤ Mg ≤ 0,3 %,
0,008 % ≤ Mn ≤ 0,3 %,
0,4 % ≤ Fe ≤ 1 %, 10
0,05 % ≤ Si ≤ 0,5 %, 10
Cu ≤ 0,04 %, 10
Ti ≤ 0,04 %, 10
- 15 impurezas inevitables individualmente como máximo del 0,01 %, en total como máximo el 0,05 % y el resto Al, ascendiendo la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Mn a de 2 a 15.
- 20 2. Banda de aluminio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Mn asciende a de 3 a 8.
- 20 3. Banda de aluminio de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la aleación de aluminio presenta un contenido de Mn en % en peso del 0,008 % ≤ Mn ≤ 0,2 % o 0,008 % ≤ Mn ≤ 0,1 %.
- 25 4. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la aleación de aluminio presenta un contenido de Ti en % en peso de como máximo el 0,01 %.
- 30 5. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Si asciende al menos a 2.
- 35 6. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la banda de aluminio presenta a temperatura ambiente un límite elástico Rp0,2 de al menos 180 MPa y una resistencia a la tracción Rm de al menos 190 MPa en dirección de laminación y/o a temperatura ambiente un límite elástico Rp0,2 de al menos 190 MPa y una resistencia a la tracción Rm de al menos 200 MPa en dirección transversal a la dirección de laminación.
- 40 7. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** la banda de aluminio después de un tratamiento térmico de 240 °C durante 10 min presenta un límite elástico Rp0,2 de al menos 140 MPa y una resistencia a la tracción Rm de al menos 150 MPa en dirección transversal a o en dirección de laminación.
- 45 8. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** la resistencia a la flexión alternante de la banda de aluminio en dirección de laminación asciende a más de 3000 ciclos de flexión o más de 3200 ciclos de flexión en dirección de laminación.
- 50 9. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** la resistencia a la flexión alternante de la banda de aluminio después de un tratamiento térmico de 240 °C durante 10 min en dirección de laminación asciende a más de 3300 ciclos de flexión o más de 3400 ciclos de flexión en dirección de laminación.
- 55 10. Banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la banda de aluminio presenta una superficie que presenta granos globulíticos, finos, con más de 250 granos por mm² o más de 350 granos por mm².
- 60 11. Uso de una banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10 para la fabricación de soportes de planchas de impresión litográficos.
- 60 12. Procedimiento para la fabricación de una banda de aluminio para soportes de planchas de impresión litográficos, en particular de una banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** una barra de una aleación de aluminio que se compone de los siguientes componentes de aleación en % en peso:
- 65 0,05 % ≤ Mg ≤ 0,3 %, 65
0,008 % ≤ Mn ≤ 0,3 %, 65
0,4 % ≤ Fe ≤ 1 %, 65
0,05 % ≤ Si ≤ 0,5 %, 65
Cu ≤ 0,04 %, 65

Ti \leq 0,04 %,

5 impurezas inevitables individualmente como máximo del 0,01 %, en total como máximo el 0,05 % y el resto Al, ascendiendo la relación de los porcentajes de los componentes de aleación Fe/Mn a de 2 a 15, se cuela de manera continua o discontinua, opcionalmente se precalienta u homogeneiza antes de la laminación en caliente de la barra, se lamina en caliente la barra dando una banda caliente y la banda caliente se lamina en frío a continuación con o sin recocidos intermedios hasta el grosor final.

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12,

10 **caracterizado por que** tiene lugar al menos un recocido intermedio durante la laminación en frío y después del recocido intermedio el grado de reducción por laminación hasta el grosor final asciende a entre el 65 % y el 85 %.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13,

15 **caracterizado por que** el grosor final de la banda de aluminio asciende a 0,15 mm a 0,5 mm o de 0,15 mm a 0,35 mm.

15. Soporte de planchas de impresión producido a partir de una banda de aluminio de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.