(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 430 620**

(51) Int. Cl.:

| | |
|---|---|
| ***C22C 21/00*** | (2006.01) |
| ***C22C 21/06*** | (2006.01) |
| ***B21B 3/00*** | (2006.01) |
| ***C21D 8/00*** | (2006.01) |
| ***C21D 8/02*** | (2006.01) |

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2009** **E 09158704 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013** **EP 2243849**

(54) Título: **Banda de aluminio rica en manganeso y muy rica en magnesio**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**21.11.2013**

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**KERNIG, BERNHARD;**
**HASENCLEVER, JOCHEN;**
**STEINHOFF, GERD y**
**SETTELE, CHRISTOPH**

(74) Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 430 620 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 rica en manganeso y muy rica en magnesio

La invención se refiere a una aleación de aluminio para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica así como a una banda de aluminio fabricada a partir de la aleación de aluminio, a un procedimiento para la fabricación de la banda de aluminio así como a su uso para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica.

Las bandas de aluminio para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica deben presentar una muy alta calidad y deben estar sujetas por tanto a un desarrollo constante. La banda de aluminio debe corresponder a un perfil de propiedades complejo. Así se somete la banda de aluminio en la fabricación del soporte para placas de impresión litográfica a una granulación electroquímica que debe garantizar un aspecto sin estructura sin efectos de rayado con máxima velocidad de procesamiento. La estructura granulada de la banda de aluminio tiene el objetivo de que capas fotosensibles que se iluminan posteriormente puedan aplicarse de forma permanente sobre el soporte para placas de impresión. Las fotocapas se secan al horno a temperaturas de 220 ºC a 300 ºC con una duración de 3 a 10 min. Ciertas combinaciones típicas de tiempos de secado al horno y temperaturas son por ejemplo 240 ºC durante 10 min o 280 ºC durante 4 min. A continuación debe poder manejarse adicionalmente bien el soporte para placas de impresión para posibilitar una fijación del soporte para placas de impresión en el dispositivo de impresión. El ablandamiento del soporte para placas de impresión debido al proceso de secado al horno no debe ser por tanto demasiado fuerte. Si bien puede conseguirse mediante una resistencia a la tracción lo más alta posible antes del proceso de secado al horno que la resistencia a la tracción tras el secado al horno sea suficientemente alta, sin embargo mediante una alta resistencia a la tracción antes del proceso de secado al horno se dificulta el enderezamiento de la banda de aluminio, es decir la retirada de un “conjunto de bobina” de la banda de aluminio antes del procesamiento para obtener el soporte para placas de impresión. Adicionalmente se usan máquinas de impresión cada vez más con superficies de impresión lo más grande posible, de modo que los soportes para placas de impresión ya no han de fijarse de manera longitudinal al sentido de laminación sino de manera transversal al sentido de laminación para posibilitar anchuras tipográficas más grandes de lo normal. Esto significa que la resistencia a la flexión alternante de los soportes para placas de impresión de manera transversal al sentido de laminación gana en importancia. Para optimizar las propiedades de la banda de aluminio con respecto a la capacidad de granulación, la resistencia al calor, las propiedades mecánicas antes y tras el proceso de secado al horno así como la resistencia a la flexión alternante de manera longitudinal al sentido de laminación se conoce por la patente europea que tiene su origen en la parte solicitante EP 1 065 071 B1 una banda para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica, que se caracteriza por una buena capacidad de granulación combinada con una alta resistencia a la flexión alternante de manera longitudinal al sentido de laminación y una estabilidad térmica suficiente tras un proceso de secado al horno. Debido al tamaño creciente de las máquinas de impresión y al aumento que resulta de esto de los soportes para placas de impresión necesarios ha resultado sin embargo la necesidad de mejorar las propiedades de las aleaciones de aluminio y de los soportes para placas de impresión fabricados a partir de las mismas en cuanto a una fijación de manera transversal al sentido de laminación, sin influir negativamente en la capacidad de granulación de la banda de aluminio.

Por la solicitud de patente internacional que tiene su origen igualmente en la parte solicitante WO 2007/045676 se conoce además combinar altos contenidos en hierro del 0,4 % en peso al 1 % en peso con un contenido en manganeso relativamente alto y con contenidos en magnesio de hasta como máximo el 0,3 % en peso. Con esta aleación de aluminio pudo mejorarse la resistencia al calor y la resistencia a la flexión alternante de manera longitudinal al sentido de laminación tras un proceso de secado al horno. Sin embargo hasta ahora se partía de que en particular contenidos en manganeso y magnesio superiores al 0,3 % en peso eran problemáticos con respecto a la capacidad de granulación de la aleación de aluminio.

La solicitud de patente EP 0 239 995 A2 da a conocer una aleación de aluminio para la fabricación de placas de impresión con un contenido en Si de como máximo el 0,2 % en peso, un contenido en Fe del 0,05 % al 0,5 % en peso, un contenido en Mg del 0,1 % al 0,9 % en peso, un contenido en Mn del 0,05 % al 2 % en peso, un contenido en Cu de como máximo el 0,05 % en peso, un contenido en Zr del 0,01 % al 0,3 % en peso y un contenido en V y/o Ni del 0,01 % al 0,3 % en peso. Los contenidos en Zr, V y Ni sirven, a este respecto, para la mejora de las propiedades térmicas de ablandamiento.

El documento EP 1 293 579 A2 describe un soporte para placas de impresión que está fabricado de una aleación de aluminio. Éste da a conocer una aleación de aluminio que además de un contenido en Si de hasta el 0,5 % en peso, un contenido en Fe de hasta el 1,0 % en peso, un contenido en Mg del 0,1 % al 1,5 % en peso, un contenido en Mn del 0,1 % al 1,5 % en peso y un contenido en Cu de hasta el 0,2 % en peso presenta otros elementos por ejemplo litio, berilio, escandio, molibdeno, plata, germanio, cerio, neodimio, disprosio y oro.

El documento EP 1 676 931 A2 se refiere a una aleación de aluminio para placas de impresión. Éste da a conocer una aleación de aluminio con un contenido en Si de hasta el 0,25 % en peso, un contenido en Fe del 0,11 % al 0,4 % en peso, un contenido en Mg del 0,05 % al 0,30 % en peso, un contenido en Mn del 0,05 % al 0,25 % en peso, un contenido en Ti de hasta el 0,03 % en peso, un contenido en B de hasta el 0,01 % en peso, un contenido en Cu de

hasta el 0,01 % en peso, un contenido en Cr de hasta el 0,03 % en peso y un contenido en Zn de hasta el 0,15 % en peso.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar una aleación de aluminio así como una banda de aluminio a partir de una aleación de aluminio, que permitan la fabricación de soportes para placas de impresión con resistencia a la flexión alternante mejorada de manera transversal al sentido de laminación con resistencia al calor mejorada, sin que se empeoren las propiedades de granulación. Al mismo tiempo, la presente invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento de fabricación para una banda de aluminio que sea en particular muy adecuada para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica que van a fijarse transversalmente.

De acuerdo con una primera enseñanza de la presente invención se consigue el objetivo expuesto anteriormente para una aleación de aluminio para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica debido a que la aleación de aluminio presenta los siguientes componentes de aleación en % en peso:

$$Fe < 0{,}4\ \%,$$

$$0{,}41\ \% \leq Mg \leq 0{,}7\ \%,$$

$$0{,}05\ \% \leq Si \leq 0{,}25\ \%,$$

$$0{,}1\ \% \leq Mn \leq 0{,}6\ \%,$$

$$Cu \leq 0{,}04\ \%,$$

$$Ti < 0{,}1\ \%,$$

$$Zn \leq 0{,}1\ \%,$$

$$Cr \leq 0{,}1\ \%,$$

resto Al e impurezas inevitables individualmente como máximo del 0,05 %, en total como máximo del 0,15 %.

Desviándose de las aleaciones de aluminio usadas hasta ahora para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica, que en total presentan proporciones de manganeso y magnesio muy bajas, la presente aleación de aluminio de acuerdo con la invención combina contenidos en magnesio relativamente altos de al menos el 0,41 % en peso a como máximo el 0,7 % en peso con contenidos en manganeso relativamente altos del 0,15 % al 0,6 % en peso. En consecuencia se mostró que la aleación de aluminio de acuerdo con la invención debido a la combinación de contenidos en manganeso y magnesio altos presenta no sólo una muy buena resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación.

Debido a la resistencia al calor excelente es buena la manejabilidad de los soportes para placas de impresión fabricados a partir de la aleación de aluminio de acuerdo con la invención y es especialmente alta la seguridad del procedimiento en la fabricación para el aseguramiento de las propiedades mecánicas antes y tras el proceso de secado al horno. A pesar de los altos valores de manganeso y magnesio autorizados no se mostró ningún problema en contra de las expectativas del mundo científico en la capacidad de granulación. Según el conocimiento de la parte solicitante, el contenido en hierro contenido de manera reducida, que está limitado a menos del 0,4 % en peso, estabiliza el comportamiento de granulación de los soportes para placas de impresión.

Un buen comportamiento de granulación se produce también mediante silicio que está contenido en un contenido del 0,05 % en peso al 0,25 % en peso en la aleación de aluminio de acuerdo con la invención. En la corrosión o granulación electroquímica, el contenido en Si de acuerdo con la invención se ocupa de que se genere un alto número de concavidades suficientemente profundas para garantizar un alojamiento óptimo de la laca fotosensible.

El cobre debería limitarse a como máximo el 0,04 % en peso para evitar estructuras no homogéneas en la granulación. El titanio, que se introduce para el afinamiento de grano de la masa fundida en la aleación de aluminio, conduce en caso de contenidos más altos superiores al 0,1 % en peso a problemas en la granulación. Los contenidos de zinc y cromo influyen en el resultado de la granulación negativamente y deberían por tanto ascender como máximo al 0,1 % en peso.

La resistencia al calor de la aleación de aluminio puede aumentarse adicionalmente de acuerdo con una primera configuración de la aleación de aluminio de acuerdo con la invención debido a que la aleación de aluminio presenta el siguiente contenido en Mn en % en peso:

$$0{,}26\ \% \leq Mn \leq 0{,}6\ \%,$$

preferentemente

$$0{,}5\ \% \leq Mn \leq 0{,}6\ \%.$$

Se ha mostrado además que contenidos en manganeso más altos conducen no sólo a la mejora adicional de la resistencia al calor, es decir a un ablandamiento más bajo tras un proceso de secado al horno, sino que al mismo tiempo estabilizan la resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación en relación con el procedimiento de fabricación seleccionado. Este efecto está marcado en particular con un contenido en manganeso del 0,5 % en peso al 0,6 % en peso.

Si, de acuerdo con una siguiente configuración de la aleación de aluminio de acuerdo con la invención, ésta presenta un contenido en Mg en % en peso de:

$$0{,}5\ \% \leq Mg \leq 0{,}7\ \%$$

,

entonces puede aumentarse otra vez la resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación. Tanto con contenidos en manganeso más altos, o sea por ejemplo de al menos el 0,5 % en peso, como en combinación con contenidos en magnesio de al menos el 0,5 % en peso no se mostró ningún problema en cuanto a la capacidad de granulación electroquímica de las bandas de aluminio fabricadas a partir de una correspondiente aleación de aluminio.

Ti, Zn y Cr pueden influir negativamente, tal como se ha expuesto ya, en el resultado de la granulación y principalmente pueden conducir a efectos de rayado en las bandas de aluminio. La aleación de aluminio de acuerdo con la invención puede mejorarse adicionalmente, por tanto, en cuanto a la seguridad de procedimiento en la granulación y con ello en relación a su uso para soportes para placas de impresión debido a que la aleación de aluminio presenta los siguientes componentes de aleación en % en peso:

$$Ti \leq 0{,}05\ \%,$$

$$Zn \leq 0{,}05\ \%$$

$$Cr < 0{,}01\ \%.$$

De acuerdo con una segunda enseñanza de la presente invención se consigue el objetivo expuesto anteriormente mediante una banda de aluminio para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica que están constituidos por una aleación de aluminio de acuerdo con la invención con un espesor de 0,15 mm a 0,5 mm. La banda de aluminio de acuerdo con la invención se caracteriza no sólo por su capacidad de granulación excelente, sino que garantiza debido a la muy buena resistencia al calor con valores de resistencia a la tracción moderados una manejabilidad optimizada en relación con el uso de dispositivos de impresión más grandes de lo normal y soportes para placas de impresión fijados transversalmente. A esto contribuye sobre todo la resistencia a la flexión alternante excelente de manera transversal al sentido de laminación de la banda de aluminio de acuerdo con la invención.

De acuerdo con otra configuración de la banda de aluminio de acuerdo con la invención, ésta presenta tras un proceso de secado al horno con una temperatura de 280 ºC y una duración de 4 min, una resistencia a la tracción Rm superior a 145 MPa, un límite de elasticidad Rp 0,2 superior a 135 MPa así como una resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación superior a 1950 ciclos en la prueba de flexión alternante. Dado que la banda de aluminio de acuerdo con la invención presenta una muy buena resistencia al calor, existe la posibilidad de ajustar, mediante parámetros de procedimiento convencionales, los valores de resistencia a la tracción antes del proceso de secado al horno en un intervalo de procedimiento ideal para realizar por ejemplo la

corrección de un “conjunto de bobina” y al mismo tiempo permitir una manejabilidad y estabilidad excelentes con el uso en dispositivos de impresión más grandes de lo normal.

Debido al perfil de propiedades descrito anteriormente de la aleación de aluminio y de las bandas de aluminio fabricadas a partir de la misma se consigue el objetivo expuesto anteriormente de acuerdo con una tercera enseñanza de la presente invención también mediante el uso de la banda de aluminio de acuerdo con la invención para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica.

Finalmente, de acuerdo con una cuarta enseñanza de la presente invención se consigue el objetivo mostrado anteriormente mediante un procedimiento para la fabricación de una banda de aluminio para soportes para placas de impresión litográfica que está constituida por una aleación de aluminio de acuerdo con la invención debido a que se cuela un lingote laminado, se homogeneiza el lingote laminado a una temperatura de 450 ºC a 610 ºC, se lamina en caliente el lingote laminado para obtener un espesor de 2 a 9 mm y se lamina en frío la banda caliente con o sin recocido intermedio para obtener un espesor final de 0,15 mm a 0,5 mm. El recocido intermedio, en caso de que se realice un recocido intermedio, se realiza de modo que mediante el siguiente proceso de laminación en frío para obtener el espesor final se ajusta una resistencia final deseada de la banda de aluminio en el estado con temple de laminado.

Preferentemente se realiza un recocido intermedio con un espesor intermedio de 0,5 a 2,8 mm, realizándose el recocido intermedio en la bobina o en un horno de paso continuo a una temperatura de 230 ºC a 470 ºC. Mediante este recocido intermedio puede ajustarse, dependiendo del espesor de la banda con la que se realiza el recocido intermedio, la resistencia final de la banda de aluminio en el estado con temple de laminado. Preferentemente puede prescindirse de un recocido final para mantener tan bajo como sea posible los costes de fabricación.

Mediante la aleación de aluminio de acuerdo con la invención se consigue en relación con los parámetros descritos ahora mismo que la resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación sea muy alta y al mismo tiempo se reduzca un ablandamiento de la banda de aluminio debido al proceso de secado al horno realizado necesariamente. Como consecuencia pueden facilitarse con el procedimiento de acuerdo con la invención soportes para placas de impresión que además de una excelente capacidad de granulación combinan una excelente resistencia al calor con una alta resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación. Existe ahora una multiplicidad de posibilidades de configurar y perfeccionar la aleación de aluminio de acuerdo con la invención, la banda de aluminio de acuerdo con la invención, su uso así como el procedimiento para la fabricación de la banda de aluminio. Para ello se remite a las reivindicaciones subordinadas a las reivindicaciones 1, 6 y 9 así como a la descripción de ejemplos de realización en relación con el dibujo.

El único dibujo muestra en una vista en corte esquemática un dispositivo para la medición de la resistencia a la flexión alternante de las bandas de aluminio fabricadas.

La tabla 1 muestra ahora la composición de aleación de una aleación de aluminio de referencia Ref así como aleaciones de aluminio de acuerdo con la invención I3, I4, I6 y I7, que por lo demás se han sometido a estudio. Los datos de composición en la tabla 1 son en porcentaje en peso.

Tabla 1

| Aleación | Si | Fe | Cu | Mn | Mg | Cr | Zn | Ti | Resto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ref | 0,08 | 0,35 | < 0,002 | 0,0075 | 0,2 | < 0,003 | 0,012 | 0,0075 | 0,0075 |
| I3 | 0,08 | 0,35 | < 0,002 | 0,26 | 0,41 | < 0,003 | 0,012 | 0,0075 | 0,0075 |
| I4 | 0,08 | 0,35 | < 0,002 | 0,26 | 0,6 | < 0,003 | 0,012 | 0,0075 | 0,0075 |
| I6 | 0,08 | 0,35 | < 0,002 | 0,5 | 0,41 | < 0,003 | 0,012 | 0,0075 | 0,0075 |
| I7 | 0,08 | 0,35 | < 0,002 | 0,5 | 0,6 | < 0,003 | 0,012 | 0,0075 | 0,0075 |

Las aleaciones de acuerdo con la invención I3, I4, I6 y I7 contienen en comparación con la aleación de aluminio de referencia un contenido en manganeso claramente más alto del 0,26 % en peso al 0,5 % en peso. El contenido en Mg varía desde el 0,41 % en peso hasta el 0,6 % en peso. A partir de las aleaciones de aluminio con las composiciones mencionadas ahora mismo se colaron lingotes laminados. El lingote laminado se homogeneizó después a una temperatura de 450 ºC a 610 ºC y se laminó en caliente para obtener un espesor final de banda caliente de 4 mm. El laminado en frío para obtener un espesor final de 0,3 mm se realizó sin y con recocido intermedio, realizándose el recocido intermedio con un espesor de banda de 0,9 a 1,2 mm, preferentemente a 1,1 mm. Se usaron dos intervalos de temperatura distintos durante el recocido intermedio, concretamente de 300 ºC a 350 ºC y de 400 ºC a 450 ºC.

Las bandas de aluminio fabricadas de acuerdo con el procedimiento descrito se sometieron a una granulación electroquímica para comprobar la idoneidad para la fabricación de soportes para placas de impresión. Sorprendentemente tampoco en caso de los contenidos de magnesio y manganeso relativamente altos de las aleaciones de aluminio de acuerdo con la invención no se mostraron, en contra de la expectativa del mundo

científico, señales negativas en relación con efectos de rayado que se producen eventualmente tras la granulación. Las aleaciones de aluminio de acuerdo con la invención se caracterizan por tanto todas por un muy buen o buen comportamiento de granulación. Los resultados de los ensayos de granulación están representados en la tabla 2.

Tabla 2

| Aleación | Comportamiento de granulación |
|---|---|
| Ref | ++ |
| I3 | ++ |
| I4 | ++ |
| I6 | + |
| I7 | + |

La tabla 3 muestra por un lado los resultados de la prueba de flexión alternante y los correspondientes valores para el espesor de banda y los intervalos de temperatura durante el recocido intermedio. Se realizaron también ensayos sin recocido intermedio.

Tabla 3

| | | | | Ciclos de flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación | |
|---|---|---|---|---|---|
| Aleación | N.º de ensayo | Espesor del recocido intermedio (mm) | Temperatura del recocido intermedio (ºC) | Con temple de laminado | Secado al horno (280 ºC/4 min.) |
| Ref | R | 2,2 | 400 - 450 | 1928 | 1274 |
| I3 | 3.1 | - | - | 3461 | 1959 |
| I3 | 3.2 | 0,9 - 1,2 | 300 - 350 | 2116 | 3228 |
| I3 | 3.3 | 0,9 - 1,2 | 400 - 450 | 2272 | 2815 |
| I4 | 4.1 | - | - | 3235 | 2177 |
| I4 | 4.2 | 0,9 - 1,2 | 300 - 350 | 2434 | 3568 |
| I4 | 4.3 | 0,9 - 1,2 | 400 - 450 | 3595 | 3929 |
| I6 | 6.1 | - | - | 3208 | 2425 |
| I6 | 6.2 | 0,9 - 1,2 | 300 - 350 | 2808 | 3099 |
| I6 | 6.3 | 0,9 - 1,2 | 400 - 450 | 2937 | 3599 |
| I7 | 7.1 | - | - | 4951 | 2958 |
| I7 | 7.2 | 0,9 - 1,2 | 300 - 350 | 3506 | 3372 |
| I7 | 7.3 | 0,9 - 1,2 | 400 - 450 | 3058 | 3230 |

Tal como muestra claramente la tabla 3, pudo elevarse claramente, en comparación con la aleación de referencia, el número de los posibles ciclos de flexión de manera transversal al sentido de laminación tanto en el estado con temple de laminado como en el estado secado al horno. El número mínimo de ciclos de flexión de manera transversal al sentido de laminación en estado secado al horno es mayor con 1959 ciclos de flexión en el factor de 1,5 que en caso de la aleación de referencia. La aleación de aluminio de acuerdo con la invención es por tanto especialmente muy adecuada para la fabricación de soportes para placas de impresión más grandes de lo normal, que se fijan de manera transversal al sentido de laminación en dispositivos de impresión.

Con los altos contenidos en manganeso resultó también una resistencia al calor mejorada, lo que se hace notar en valores más altos para la resistencia a la tracción y el límite de elasticidad. Los valores característicos mecánicos de los ejemplos de aleación están indicados en la tabla 4. Éstos se han medido de acuerdo con la norma EN.

Tabla 4

| | **Secado al horno con 280 ºC / 4 min., medido de manera longitudinal al sentido de laminación** | |
|---|---|---|
| **N.º de ensayo** | **Rp0,2 (Mpa)** | **Rm (Mpa)** |
| R | 136 | 145 |
| 3.1 | 171 | 176 |
| 3.2 | 141 | 157 |
| 3.3 | 139 | 156 |
| 4.1 | 171 | 185 |
| 4.2 | 145 | 163 |

| | | |
|---|---|---|
| 4.3 | 146 | 165 |
| 6.1 | 181 | 192 |
| 6.2 | 154 | 170 |
| 6.3 | 151 | 169 |
| 7.1 | 178 | 193 |
| 7.2 | 162 | 182 |
| 7.3 | 161 | 179 |

Lógicamente ha de distinguirse la influencia del recocido intermedio sobre los valores Rm y Rp0,2. En los ensayos 3.1, 4.1, 6.1 y 7.1 se encuentran los valores máximos para la resistencia a la tracción Rm y el límite de elasticidad Rp0,2. Esto se debe a la fabricación de las bandas sin recocido intermedio. Un recocido intermedio con de 0,9 mm a 1,2 mm, preferentemente con 1,1 mm dio como resultado valores moderados para la resistencia a la tracción y el límite de elasticidad tras el proceso de secado al horno de 156 MPa a 182 MPa para la resistencia a la tracción Rm y de 139 MPa a 161 MPa para el límite de elasticidad Rp0,2. Claramente se superaron, sin embargo, los valores de medición de la aleación de referencia Ref.

De la comparación de los ensayos l3 y l6 así como l4 y l7 puede distinguirse claramente el efecto de los valores de manganeso elevados, que muestran en relación con los altos valores de magnesio una clara mejora de las propiedades mecánicas en estado secado de horno y con ello documentan la muy buena resistencia al calor de las aleaciones de aluminio de acuerdo con la invención.

Todos los valores de medición para la resistencia a la tracción Rm y el límite de elasticidad Rp0,2 de las bandas de aluminio de acuerdo con la invención se encuentran claramente por encima de los valores logrados hasta ahora de la aleación de referencia en el ensayo R, aunque se seleccionó a igual temperatura de recocido intermedio un espesor más bajo para el recocido intermedio en las bandas de aluminio de acuerdo con la invención.

En la figura 1a está representado ahora de manera esquemática el dispositivo de flexión alternante 1, que se ha usado para la determinación del número de posibles ciclos de flexión alternante. El dispositivo de prueba de flexión alternante 1 está constituido por un lado por un segmento móvil 3 que está dispuesto sobre un segmento fijo 4 de manera que el segmento 3 durante la prueba de flexión alternante se mueve hacia delante y atrás mediante un movimiento de rodadura sobre el segmento fijo 4, de modo que la muestra fijada 2 está expuesta a flexiones perpendiculares a la extensión de la muestra. Para someter a prueba la resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación, debe cortarse una muestra de la banda de aluminio de acuerdo con la invención únicamente de manera transversal al sentido de laminación y debe fijarse en el dispositivo de prueba de flexión alternante 1. El radio de los segmentos 3, 4 asciende a 30 mm. Se midió el número de ciclos de flexión, finalizándose el ciclo de flexión con la obtención de la posición de partida del segmento 3.

Las mediciones de la resistencia a la flexión alternante de las aleaciones de acuerdo con la invención mostraron claramente que con elevados contenidos en manganeso y magnesio puede aumentarse generalmente el número de los ciclos de flexión, obteniéndose también sin recocidos intermedios altos ciclos de flexión, hasta que se rompa la muestra. En particular se aproximó claramente el número de los ciclos de flexión obtenidos en la realización de un recocido intermedio en el estado con temple de laminado así como en el estado secado al horno con contenidos en manganeso y magnesio más altos. En este sentido pudo detectarse un efecto positivo de los contenidos en manganeso y magnesio sobre las propiedades mecánicas de las bandas de aluminio de acuerdo con la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Aleación de aluminio para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica, **caracterizada por que** la aleación de aluminio presenta los siguientes componentes de aleación en porcentaje en peso:

$$Fe < 0,4\ \%,$$

$$0,41\ \% < Mg \leq 0,7\ \%,$$

$$0,05\ \% \leq Si \leq 0,25\ \%,$$

$$0,1\ \% \leq Mn \leq 0,6\ \%,$$

$$Cu \leq 0,04\ \%,$$

$$Ti < 0,1\ \%,$$

$$Zn \leq 0,1\ \%,$$

$$Cr \leq 0,1\ \%,$$

resto Al e impurezas inevitables individualmente como máximo del 0,05 %, en total como máximo del 0,15 %.

2. Aleación de aluminio según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la aleación de aluminio presenta el siguiente contenido en Mn en porcentaje en peso:

$$0,26\ \% \leq Mn \leq 0,6\ \%,$$

preferentemente

$$0,5\ \% \leq Mn \leq 0,6\ \%.$$

3. Aleación de aluminio según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la aleación de aluminio presenta el siguiente contenido en Mg en porcentaje en peso:

$$0,5\ \% < Mg \leq 0,7\ \%.$$

4. Aleación de aluminio según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la aleación de aluminio presenta los siguientes componentes de aleación en porcentaje en peso:

$$Ti \leq 0,05\ \%,$$

$$Zn \leq 0,05\ \%$$

$$Cr < 0,01\ \%.$$

5. Banda de aluminio para la fabricación de soportes para placas de impresión litográfica a partir de una aleación de aluminio según una de las reivindicaciones 1 a 4 con un espesor de 0,15 mm a 0,5 mm.

6. Banda de aluminio según la reivindicación 5, **caracterizada por que** la banda de aluminio tras un proceso de secado al horno con una temperatura de 280 ºC y una duración de 4 minutos presenta una resistencia a la tracción Rm superior a 145 MPa, un límite de elasticidad superior a 135 MPa así como una resistencia a la flexión alternante de manera transversal al sentido de laminación de al menos 1950 ciclos en la prueba de flexión alternante.

7. Uso de una banda de aluminio según la reivindicación 5 o 6 para la fabricación de soportes para placas de impresión.

8. Procedimiento para la fabricación de una banda de aluminio para soportes para placas de impresión litográfica que está constituida por una aleación de aluminio según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que se cuela un lingote laminado, se homogeneiza el lingote laminado a una temperatura de 450 ºC a 610 ºC, se lamina en caliente el lingote laminado para obtener un espesor de 2 a 9 mm y se lamina en frío la banda caliente con o sin recocido intermedio para obtener un espesor final de 0,15 mm a 0,5 mm.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizada por que** se realiza un recocido intermedio con un espesor intermedio de 0,5 mm a 2,8 mm, en el que el recocido intermedio se realiza en la bobina o en un horno de paso continuo a una temperatura de 230 ºC a 470 ºC.

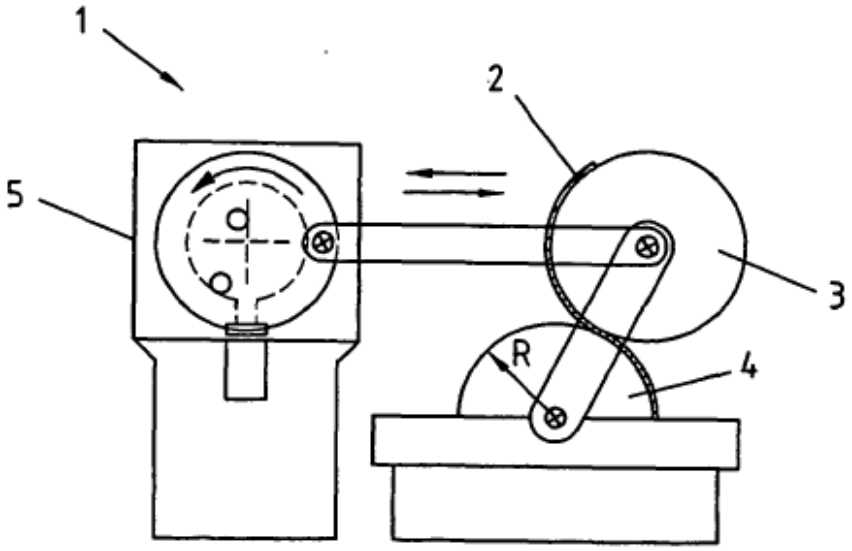


Fig. 1a

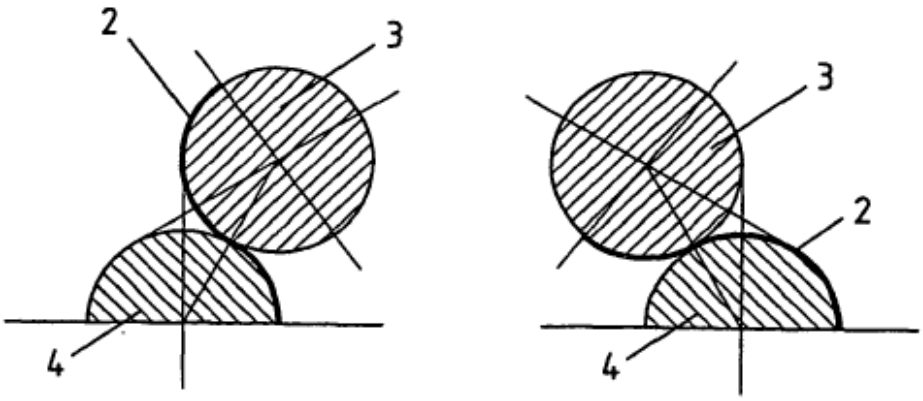


Fig. 1b