



(11)

EP 2 192 202 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.07.2016 Patentblatt 2016/27

(51) Int Cl.:
C22C 21/00 (2006.01) **C22C 21/06** (2006.01)
C22F 1/04 (2006.01) **C22F 1/047** (2006.01)
B41N 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105850.5**

(22) Anmeldetag: **21.11.2008**

(54) **Aluminiumband für lithographische Druckplattenträger mit hoher Biegewechselbeständigkeit**

Aluminium sheet for lithographic printing plate support having high resistance to bending cycles

Bande en aluminium pour support de plaque d'impression lithographique à haute résistance à la flexion alternée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.2010 Patentblatt 2010/22

(73) Patentinhaber: **Hydro Aluminium Rolled Products GmbH**
41515 Grevenbroich (DE)

(72) Erfinder:
• **Hasenclever, Jochen**
53117 Bonn (DE)
• **Kernig, Bernhard**
50969 Köln (DE)

- **Brinkman, Henk-Jan**
53175 Bonn (DE)
- **Steinhoff, Gerd**
53125 Bonn (DE)
- **Settele, Christoph**
41063 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 239 995 **EP-A- 0 272 528**
EP-A- 1 065 071 **EP-A- 1 880 861**
US-A1- 2008 035 488

EP 2 192 202 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Aluminiumband aus einer Aluminiumlegierung zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger mit einer Dicke von 0,15 mm bis 0,5 mm, ein Verfahren zur Herstellung des Aluminiumbandes sowie dessen Verwendung zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern.

[0002] Lithographische Druckplattenträger werden vorwiegend aus Aluminiumlegierungen hergestellt, wobei typische Dicken der Druckplattenträger zwischen 0,15 und 0,5 mm liegen. An lithographische Druckplattenträger werden immer höhere technische Anforderungen gestellt. Diese resultieren daraus, dass immer größere Druckzahlen mit Druckmaschinen erreichbar sein müssen. Ferner muss der Druckplattenträger möglichst groß sein, um die Druckfläche pro Druck zu maximieren. Da die Druckplattenträger aus Aluminiumbändern gefertigt werden, sind diese naturgemäß in ihrer Breite auf etwas weniger als die Breite des Aluminiumbandes limitiert. Deshalb erfolgt das Einspannen der Druckplattenträger in Druckmaschinen in zunehmendem Maße quer zur Walzrichtung, so dass vor allem die Biegewechselbeständigkeit der Druckplattenträger quer zur Walzrichtung an Bedeutung gewinnt. Neben einer guten Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung werden ein gutes Aufrauverhalten sowie eine möglichst hohe Warmfestigkeit erfordert. Diese Anforderungen resultieren daraus, dass das Aluminiumband zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern zuvor einer elektrochemischen Aufrauung unterzogen wird, welche eine flächendeckende und möglichst homogene Aufrauung zur Folge haben soll. Die darauf aufgetragene fotosensitive Schicht wird üblicherweise bei Temperaturen zwischen 220°C und 300°C bei Glühzeiten von 3 bis 10 Minuten eingebrannt. Der Einbrennvorgang der fotosensitiven Schicht darf beim Druckplattenträger zu keinem überhöhten Festigkeitsverlust führen, so dass der Druckplattenträger noch ohne weiteres handhabbar ist und leicht in eine Druckvorrichtung eingespannt werden kann. Gleichzeitig muss der Druckplattenträger eine hohe Standfestigkeit in der Druckvorrichtung aufweisen, um eine möglichst hohe Anzahl an Drucken zu ermöglichen. Ein Druckplattenträger muss deshalb eine ausreichende Biegewechselfestigkeit besitzen, so dass Plattenausreißer aufgrund von mechanischer Überlastung des Druckplattenträgers ausgeschlossen sind. Vor allem aber wird die Biegewechselfestigkeit quer zur Walzrichtung immer wichtiger, da viele Druckplattenträger senkrecht zur Walzrichtung eingespannt werden und Biegungen nicht längs, sondern quer zur Walzrichtung auftreten.

[0003] Aus dem auf die Anmelderin zurückgehenden europäischen Patent EP 1 065 071 B1 ist ein Band zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern bekannt, welches sich durch eine gute Aufraubarkeit kombiniert mit einer hohen Biegewechselbeständigkeit und einer ausreichenden thermischen Stabilität nach einem Einbrennvorgang auszeichnet. Aufgrund der zunehmenden Größe der Druckmaschinen und der daraus resultierenden Vergrößerung der benötigten Druckplattenträger hat sich jedoch die Notwendigkeit ergeben, die Eigenschaften dieser Aluminiumlegierung und der daraus hergestellten Druckplattenträger weiter zu verbessern, ohne die Aufraubarkeit des Aluminiumbandes negativ zu beeinflussen.

[0004] Aus einer weiteren auf die Anmelderin zurückgehenden internationalen Patentanmeldung ist eine Aluminiumlegierung für die Herstellung lithographischer Druckplattenträger bekannt, welche einen relativ hohen Eisengehalt von 0,4 Gew.-% bis 1 Gew.-% und einen relativ hohen Mangengehalt bis 0,3 Gew.-% zulässt. Diese Aluminiumlegierung wurde insbesondere im Hinblick auf deren Festigkeitseigenschaften nach einem Einbrennvorgang verbessert. Allerdings ist man bisher davon ausgegangen, dass Mg-Gehalte größer als 0,3 Gew.-% Probleme bei der elektrochemischen Aufrauung des Aluminiumbandes verursachen.

[0005] Die Druckschrift EP 0 239 995 A2 betrifft eine Aluminiumlegierung, welche die Herstellung eines Bandes mit einer Warmfestigkeit bei guten Aufraueigenschaften ermöglicht. Die Aluminiumlegierung weist die folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozent auf:

0,05 % < Fe ≤ 0,5 %,

0,1 % < Mg ≤ 0,9 %,

0,01 % ≤ V and/or Ni ≤ 0,3 %,

0,01 % ≤ Zr ≤ 0,3 %,

0,05 % ≤ Mn ≤ 2 %,

Si ≤ 0,2 %,

Cu ≤ 0,05 %,

Rest: Al und unvermeidbare Verunreinigungen.

[0006] Schließlich betrifft die Druckschrift EP 0 272 528 A2 ebenfalls eine Aluminiumlegierung für lithographische Druckplattenträger, die neben Fe, Mg, Si, Mn und Ti insbesondere bis zu 0,20 Gew.-% Kupfer, bis zu 0,25 Gew.-% Zink, bis zu 0,10 Gew.-% Cr und bis zu 0,025 Gew.-% Vanadium enthält.

[0007] Aus der US 2008/035488 A sind lithografische Druckplattenträger, welche einen Fe-Gehalt von maximal 0,4 Gew.-% aufweisen, bekannt. Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen höheren Eisen- und Magnesiumgehalten und dem Biegewechselverhalten offenbart die US-Anmeldung nicht.

[0008] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Aluminiumlegierung sowie

ein Aluminiumband aus einer Aluminiumlegierung zur Verfügung zu stellen, welche bzw. welches die Herstellung von Druckplattenträgern mit verbesserter Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung ermöglicht, ohne dass sich die Zugfestigkeitswerte vor und nach dem Einbrennvorgang bei gleichbleibenden Aufraueigenschaften verschlechtern. Gleichzeitig liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Herstellverfahren für ein Aluminiumband anzugeben, welches besonders gut für die Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern geeignet ist.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einem Aluminiumband nach Patentanspruch 1 sowie einem Verfahren gemäß Patentanspruch 7 gelöst.

[0010] Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe durch ein gattungsgemäßes Aluminiumband bestehend aus einer Aluminiumlegierung zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger dadurch gelöst, dass die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gewichtsprozent aufweist:

0,4% < Fe ≤ 0,65%,

0,3% < Mg ≤ 1,0%,

0,07% ≤ Si ≤ 0,25%,

Mn ≤ 0,25%,

Cu ≤ 0,04%,

Ti < 0,1%,

Zn ≤ 0,05 %,

Cr < 0,01 %,

Rest Al und unvermeidbare Verunreinigungen einzeln maximal 0,01%, in Summe maximal 0,05%, wobei das Aluminiumband im walzharten Zustand eine Zugfestigkeit Rm von weniger als 200 MPa und eine Zugfestigkeit von mehr als 140 MPa nach einem Einbrennvorgang bei 280 °C für 4 Minuten aufweist.

[0011] Abweichend von den bisher verwendeten Aluminiumlegierungen zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern, welche insgesamt sehr geringe Anteile an Eisen und Magnesium aufweisen, hat es sich gezeigt, dass die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung insbesondere eine gesteigerte Biegewechselbeständigkeit bei gleichbleibenden Zugfestigkeitswerten nach einem Einbrennvorgang quer zur Walzrichtung zur Verfügung stellt. Die Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung, vor allem nach einem Einbrennvorgang bei 280°C für 4 Minuten, kann mit der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung im Vergleich zu bisher verwendeten Aluminiumlegierungen um mehr als 40% gesteigert werden. Es wird davon ausgegangen, dass für die verbesserte Biegewechselbeständigkeit die Kombination aus relativ hohen Magnesium- und Eisenanteilen in der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung verantwortlich sind. Probleme, welche insbesondere in Bezug auf die Aufraubarkeit eines aus der angegebenen Aluminiumlegierung hergestellten Aluminiumbandes erwartet wurden, stellten sich überraschenderweise nicht ein. Trotz der hohen Mg-Gehalte von 0,3 Gew.-% bis 1 Gew.-% waren keine Probleme in der Aufraubarkeit, insbesondere keine Streifigkeiten, festzustellen. Die verbesserte Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung wird auf die Kombination von Eisengehalten von mehr als 0,4 Gew.-% bis 0,65 Gew.-% mit Magnesiumgehalten von mehr als 0,3 Gew.-% bis 1 Gew.-% zurückgeführt. Oberhalb 1 gew.-% Magnesium oder Eisen werden deutliche Probleme bei der Aufraubarkeit von lithografischen Druckplattenträgern erwartet.

[0012] Silizium bewirkt in einem Gehalt von 0,07 Gew.-% bis 0,25 Gew.-%, dass beim elektrochemischen Ätzen eine hohe Anzahl an ausreichend tiefen Vertiefungen führt, so dass eine optimale Aufnahme des photosensitiven Lacks gewährleistet ist.

[0013] Kupfer sollte auf maximal 0,04 Gew.-% beschränkt werden, um inhomogene Strukturen beim Aufrauen zu vermeiden. Titan wird nur zur Kornfeinung eingebracht und führt bei höheren Gehalten als 0,1 Gew.-% zu Problemen beim Aufrauen. Mangan kann dagegen in Zusammenarbeit mit Eisen Eigenschaften eines aus der Aluminiumlegierung hergestellten Aluminiumbandes nach einem Einbrennvorgang verbessern, sofern der Anteil nicht 0,25 Gew.-% übersteigt. Oberhalb von 0,25 Gew.-% wird erwartet, dass grobe Ausscheidungen die Aufraueigenschaften verschlechtern.

[0014] Die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung weist die folgenden Legierungskomponenten in Gewichtsprozent auf:

Zn ≤ 0,05% und

Cr < 0,01%.

[0015] Zink beeinflusst aufgrund seiner elektrochemisch unedleren Eigenschaften besonders stark die Aufraueigenschaften und sollte deshalb auf maximal 0,05 Gew.-% beschränkt werden. Chrom-Gehalte von mindestens 0,01 Gew.-% führen zur Ausscheidungsbildung und beeinflussen ebenfalls die Aufraubarkeit negativ.

[0016] Aluminiumlegierungen mit den genannten Eisengehalten zeigten eine neben einer Steigerung der Biegewechselbeständigkeit vom walzharten Zustand in den Zustand nach einem Einbrennvorgang quer zur Walzrichtung eine sehr prozesssichere Aufraubarkeit.

[0017] Vorzugsweise weist die Aluminiumlegierung gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung folgenden Mg-Gehalt in Gewichtsprozent auf:

$$0,4\% \leq \text{Mg} \leq 1\%, \text{ vorzugsweise} \\ 0,4\% \leq \text{Mg} \leq 0,65\%.$$

[0018] Höhere Mg-Gehalte führen zu verbesserten mechanischen Eigenschaften, insbesondere nach einem Einbrennvorgang. Dieser Effekt wird bei Mg-Gehalten von mindestens 0,4 Gew.-% deutlich. Eine Obergrenze von 0,65 Gew.-% ergibt einen optimalen Kompromiss aus Steigerung der Festigkeit bei hoher Biegewechselbeständigkeit der Aluminiumlegierung quer zur Walzrichtung und prozesssicherer Aufraubarkeit. Mg-Gehalte oberhalb von 1 Gew.-% begünstigen die Ausbildung von Streifen beim Aufrauen des Aluminiumbandes. In Versuchen zeigten sich aber bei Mg-Gehalten zwischen 0,4 Gew.-% und 0,65 Gew.-% keinerlei Anzeichen für problematische Aufraueigenschaften. Magnesiumgehalte zwischen 0,65 Gew.-% und 1 Gew.-% ergeben daneben überragende Eigenschaften bei der Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung, die Prozessführung bei der Aufrauhung kann aufgrund der zunehmenden Neigung zur Streifenbildung jedoch schwieriger werden.

[0019] Darüber hinaus kann gemäß einer weitergebildeten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung das Gefüge der Aluminiumlegierung dadurch weiter verbessert werden, dass die Aluminiumlegierung die folgende Legierungskomponente in Gewichtsprozent aufweist:

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

[0020] Vor allem die Fertigungseigenschaften der Aluminiumlegierung im Hinblick auf das Gießen des Walzbarrens sowie die Kornfeinung werden durch die angegebenen Gehalte der Legierungskomponenten verbessert.

[0021] Vorzugsweise weist die Aluminiumlegierung einen Mn-Gehalt von maximal 0,1 Gew.-%, vorzugsweise maximal 0,05 Gew.-% auf. Mangan trägt in der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung aufgrund der hohen Mg- und Fe-Gehalte der Aluminiumlegierung nur unwesentlich zur Verbesserung der Zugfestigkeitswerte nach einem Einbrennvorgang bei und kann insofern auf ein Minimum reduziert werden.

[0022] Das erfindungsgemäße Aluminiumband zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger bestehend aus einer erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung weist eine Dicke von 0,15 mm bis 0,5 mm auf. Das erfindungsgemäße Aluminiumband zeichnet sich, wie bereits ausgeführt, durch eine hervorragende Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung, insbesondere auch nach einem Einbrennvorgang aus.

[0023] 0,15 mm bis 0,5 mm auf. Das erfindungsgemäße Aluminiumband zeichnet sich, wie bereits ausgeführt, durch eine hervorragende Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung, insbesondere auch nach einem Einbrennvorgang aus.

[0024] Weist das Aluminiumband in walzhartem Zustand eine Zugfestigkeit R_m von weniger als 200 MPa längs zur Walzrichtung und nach einem Einbrennvorgang mit einer Temperatur von 280°C und einer Dauer von 4 Minuten eine Zugfestigkeit R_m von mehr als 140 MPa sowie eine Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung von mindestens 2000 Zyklen im Biegewechseltest auf, so ist das Aluminiumband besonders vorteilhaft für Herstellung von übergroßen lithographischen Druckplattenträgern verwendbar. Die Druckplattenträger sind dann sowohl in walzhartem Zustand als auch nach einem Einbrennvorgang besonders gut handhabbar. Insbesondere weisen die daraus hergestellten Druckplattenträger eine verbesserte Standzeit auf.

[0025] Die oben hergeleitete Aufgabe wird gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung durch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Aluminiumbandes zur Herstellung von Druckplattenträgern gelöst, denn diese können in größeren Abmessungen prozesssicher verarbeitet und in großen Druckvorrichtungen eingespannt werden. Darüber hinaus weisen diese Druckplattenträger aufgrund der erhöhten Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung eine verbesserte Lebensdauer auf und neigen nicht zu Plattenreißen.

[0026] Schließlich wird gemäß einer dritten Lehre der vorliegenden Erfindung die oben aufgezeigte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes für lithographische Druckplattenträger bestehend aus einer erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung gelöst, bei welchem ein Walzbarren gegossen wird, der Walzbarren optional bei einer Temperatur von 450°C bis 610°C homogenisiert wird, der Walzbarren auf eine Dicke von 2 bis 9 mm warmgewalzt wird und das Warmband mit Zwischenglühung bei einer Enddicke von 0,15 mm bis 0,5 mm kaltgewalzt wird. Die Zwischenglühung, erfolgt so, dass durch den anschließenden Kaltwalzprozess auf Enddicke eine gewünschte Endfestigkeit des Aluminiumbandes in walzhartem Zustand eingestellt wird. Erfindungsgemäß liegt diese, wie bereits ausgeführt, knapp unterhalb von 200 MPa.

[0027] Erfindungsgemäß wird die Zwischenglühung bei einer Zwischendicke von 0,5 mm bis 2,8 mm durchgeführt, wobei die Zwischenglühung im Coil oder in einem Durchlaufofen bei einer Temperatur von 230°C bis 470°C erfolgt. Abhängig von der Zwischendicke des Bandes, bei welcher die Zwischenglühung durchgeführt wird, kann die Endfestigkeit des Aluminiumbandes eingestellt werden. Darüber hinaus wird durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Alumi-

niumlegierung zur Herstellung eines Bandes für lithographische Druckplattenträger die Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung des Aluminiumbandes deutlich gegenüber den bisher bekannten Aluminiumlegierungen und den daraus hergestellten Aluminiumbändern verbessert. Insgesamt ergibt sich eine Steigerung im Biegewechselbeständigkeitstest von mehr als 40%.

[0028] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung, das erfindungsgemäße Aluminiumband, dessen Verwendung sowie das Verfahren zur Herstellung des Aluminiumbandes auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird verwiesen auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche sowie auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung.

[0029] Tabelle 1 zeigt die Legierungszusammensetzungen von zwei Aluminiumlegierungen V1, V2, welche als Vergleichsbeispiele Zusammensetzungen bisher für Druckplattenträger verwendeter Aluminiumlegierungen aufweisen. Im Vergleich dazu weisen die erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen I1 bis I4 deutlich höhere Magnesium- und Eisenwerte auf. Aus den Legierungen V1, bis I4 wurden Walzbarren gegossen. Der Walzbarren wurde anschließend bei einer Temperatur von 450 °C bis 610 °C homogenisiert und auf eine Dicke von 4 mm warmgewalzt. Anschließend erfolgte ein Kaltwalzen auf eine Enddicke von 0,28 mm. Die Vergleichslegierung V2 wurde während des Kaltwalzens keiner Zwischenglühung unterzogen, wohingegen die Vergleichslegierung V1 sowie die erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen I1 bis I4 mit einer Zwischenglühung gefertigt wurden. Die Zwischenglühung der Bänder der Vergleichslegierung V1 fand bei einer Zwischendicke von 2,2 mm statt. Bei den erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen I1 bis I4 wurden Zwischenglühungen bei einer Dicke von 1,1 mm vorgenommen. Die Legierungsbestandteile der Aluminiumlegierungen V1 bis I4 in Gewichtsprozent zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1

Legierung	Mg	Fa	Si	Mn	Cu	Ti	Cr	Zn
V1	0,2	0,38	0,07	0,0021	0,0005	0,0031	0,0005	0,0101
V2	0,11	0,41	0,07	0,0820	0,0029	0,0053	0,0005	0,0094
I1	0,31	0,46	0,08	0,0024	0,0005	0,0040	0,0005	0,0077
I2	0,37	0,46	0,08	0,0023	0,0005	0,0046	0,0005	0,0089
I3	0,43	0,43	0,07	0,0025	0,0005	0,0054	0,0005	0,0091
I4	0,45	0,61	0,07	0,0031	0,0006	0,0044	0,0006	0,0073

[0030] Die aus den Aluminiumlegierungen V1 bis I4 hergestellten Bänder wurden einerseits hinsichtlich ihrer Aufraubarkeit untersucht. Es zeigte sich, dass alle hergestellten Aluminiumbänder eine gute Aufraubarkeit aufweisen. In Tabelle 2 ist nicht nur die Aufraubarkeit der Aluminiumlegierungen V1 bis I4 dargestellt, sondern auch die Anzahl der Biegezyklen genannt, welche Proben aus den verschiedenen Aluminiumlegierungen in einem Biegewechseltest erreichten. Die Biegewechseltests wurden mit einer in Fig. 1 schematisch dargestellten Versuchsanordnung durchgeführt. Dabei wurden Biegewechseltests sowohl mit walzharten Aluminiumbändern, als auch mit Aluminiumbändern nach einem Einbrennvorgang von 280°C für 4 Minuten längs und quer zur Walzrichtung durchgeführt.

[0031] Fig. 1a zeigt in einer schematischen Schnittansicht die verwendete Biegewechseltestvorrichtung 1. Zur Untersuchung der Biegewechselbeständigkeit werden Proben 2 in der Biegewechseltestvorrichtung 1 auf einem beweglichen Segment 3 sowie einem feststehenden Segment 4 befestigt. Das bewegliche Segment 3 wird beim Biegewechseltest auf dem feststehenden Segment 4 durch eine Abrollbewegung hin- und herbewegt, so dass die Probe 2 Biegungen senkrecht zur Erstreckung der Probe 2 ausgesetzt ist. Um die Biegewechseltestbeständigkeit quer zur Walzrichtung zu prüfen, müssen die Proben lediglich quer zur Walzrichtung ausgeschnitten und in die Vorrichtung eingespannt werden. Entsprechendes gilt für längs zur Walzrichtung herausgeschnittene Proben. Der Radius der Biegesegmente 3, 4 beträgt 30 mm.

[0032] Die in Tabelle 2 dargestellten Ergebnisse aus dem Biegewechseltest zeigen, die erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen I1 bis I4 eine deutlich höhere Anzahl an Biegewechselzyklen, vor allem nach einem Einbrennvorgang, zulassen als die Vergleichslegierungen. Die Steigerung gegenüber den Vergleichslegierungen Val und V2 beträgt mehr als 40%, maximal im Vergleich zur Legierung V1 sogar mehr als 140%.

Dieses Ergebnis wird unter anderem auf die Kombination relativ hoher Eisen- und Magnesiumgehalte in den erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen zurückgeführt. Trotz der hohen Magnesium- und Eisengehalte der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen zeigt sich ein weiterhin gutes Aufrauverhalten der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen, wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist.

EP 2 192 202 B1

Tabelle 2

Legierungs- Bezeichnung	Biegewechseltest längs zur Halzrichtung		Biegewechseltest quer zur Walzrichtung		Aufraubarkeit
	walzhart	280°C/4 min	walzhart	280°C/4 min	
V1	3033	3398	1928	1274	+
V2	2834	3154	2203	1929	+
I1	4191	4323	2469	2721	+
I2	4801	4573	2549	3176	+
I3	4282	4568	2631	2906	+
I4	3302	3421	2016	2874	+

[0033] Darüber hinaus zeigen die erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen I1 bis I4 auch die für die Handhabbarkeit der Druckplattenträger, insbesondere bei der Verwendung von übergroßen, quer zur Walzrichtung eingespannten Druckplattenträgern, benötigten Zugfestigkeitswerte. Im walzharten Zustand weisen die Aluminiumbändern I1 bis I4 Zugfestigkeiten R_m gemessen nach DIN von weniger als 200 MPa auf, damit ein Coilset auf einfache Weise entfernt werden kann. Nach dem Einbrennvorgang beträgt die Zugfestigkeit R_m der erfindungsgemäßen Aluminiumbänder I1 bis I4 noch mehr als 140 MPa, um ein Einspannen großer Druckplattenträger in Druckvorrichtungen zu erleichtern. Dies gilt auch für die nach DIN gemessene Dehngrenze $R_{p0,2}$, welche im walzharten Zustand weniger als 195 MPa und nach dem Einbrennvorgang bei 280°C für 4 Minuten mehr als 130 MPa beträgt.

[0034] Lediglich die Vergleichslegierung, welche keiner Zwischenglühung unterzogen worden ist, zeigt im walzharten Zustand zu hohe Werte für die Zugfestigkeit R_m sowie die Dehngrenze $R_{p0,2}$.

[0035] Zwar sind die Werte für die Zugfestigkeit und Dehngrenze der Aluminiumbänder von den Verfahrensparametern bei der Herstellung der Aluminiumbänder abhängig. Die erfindungsgemäße Aluminiumlegierungen erlauben aber die bevorzugten Werte auf einfache Weise, beispielsweise mit einer Zwischenglühung bei 1,1 mm, zu erreichen und dennoch überragende Biegewechselbeständigkeitseigenschaften bei sehr guten Festigkeitswerten zur Verfügung zu stellen.

Tabelle 3

Legierungs-Bezeichnung	Zwischenglühung	Dehngrenze $R_{p0,2}$ (MPa)		Zugfestigkeit R_m (MPa)	
		walzhart	280°C/4 min	walzhart	280°C/4 min
V1	ja	193	136	197	145
V2	nein	210	148	218	156
I1	ja	178	135	185	147
I2	ja	180	133	186	147
I3	ja	183	136	191	150
I4	ja	186	140	194	154

Patentansprüche

1. Aluminiumband zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger aus einer Aluminiumlegierung mit einer Dicke von 0,15 mm bis 0,5 mm,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung aus den folgenden Legierungskomponenten in Gewichtsprozent besteht:

$0,4\% < Fe \leq 0,65\%$,
 $0,3\% < Mg \leq 1,0\%$,
 $0,07\% \leq Si \leq 0,25\%$,
 $Mn \leq 0,25\%$,
 $Cu \leq 0,04\%$,
 $Ti < 0,1\%$,

Zn \leq 0,05 %,

Cr $<$ 0,01 %,

5 Rest Al und unvermeidbare Verunreinigungen einzeln maximal 0,05 %, in Summe maximal 0,15 %, das Aluminiumband im walzharten Zustand eine Zugfestigkeit Rm von weniger als 200 MPa und eine Zugfestigkeit von mehr als 140 MPa nach einem Einbrennvorgang bei 280 °C für 4 Minuten aufweist.

10 2. Aluminiumband nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung folgenden Mg-Gehalt in Gewichtsprozent aufweist:

0,4 % $<$ Mg \leq 1 %, vorzugsweise

0,4 % $<$ Mg \leq 0,65 %.

15 3. Aluminiumband nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gewichtsprozent aufweist:

Ti \leq 0,05 %.

20 4. Aluminiumband nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumlegierung einen Mn-Gehalt von maximal 0,1 Gew.-%, vorzugsweise maximal 0,08 Gew.-% aufweist.

25 5. Aluminiumband nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass das Aluminiumband in walzhartem Zustand eine Zugfestigkeit Rm von weniger als 200 MPa längs zur Walzrichtung und nach einem Einbrennvorgang mit einer Temperatur von 280 °C und einer Dauer von 4 Minuten eine Zugfestigkeit Rm von mehr als 140 MPa sowie eine Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung von mindestens 2000 Zyklen im Biegewechseltest aufweist.

30 6. Verwendung eines Aluminiumbandes nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Druckplattenträgern.

35 7. Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes für lithographische Druckplattenträger bestehend aus einer Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem ein Walzbarren gegossen wird, der Walzbarren bei einer Temperatur von 450 °C bis 610 °C homogenisiert wird, der Walzbarren auf eine Dicke von 2 bis 9 mm warmgewalzt wird und das Warmband mit Zwischenglühung auf eine Enddicke von 0,15 mm bis 0,5 mm kaltgewalzt wird, wobei die Zwischenglühung bei einer Zwischendicke von 0,5 mm bis 2,8 mm durchgeführt wird, und die Zwischenglühung im Coil oder in einem Durchlaufofen bei einer Temperatur von 230 °C bis 470 °C erfolgt.

40 **Claims**

1. Aluminium strip for the production of lithographic printing plate supports from an aluminium alloy with a thickness of 0.15 mm to 0.5 mm, **characterised in that** the aluminium alloy comprises the following alloy components in weight per cent:

45 0.4% $<$ Fe \leq 0.65%,

0.3% $<$ Mg \leq 1.0%,

0.07% \leq Si \leq 0.25%,

Mn \leq 0.25%,

50 Cu \leq 0.04%,

Ti $<$ 0.1%,

Zn \leq 0.05%,

Cr $<$ 0.01%,

55 the remainder being Al and unavoidable impurities, individually at most 0.05% and totalling at most 0.15%, the aluminium strip in the as-rolled state has a tensile strength Rm of less than 200 MPa and, after an annealing process at a temperature of 280°C for 4 minutes, a tensile strength of more than 140 MPa.

2. Aluminium strip according to claim 1, **characterised in that** the aluminium alloy has the following Mg content in weight per cent:

0.4% < Mg ≤ 1%, preferably

0.4% < Mg ≤ 0.65%.

3. Aluminium strip according to claim 1, **characterised in that** the aluminium alloy contains the following alloy components in weight per cent:

Ti ≤ 0.05%

4. Aluminium strip according to claim 1, **characterised in that** the aluminium alloy has an Mn content of at most 0.1 wt.%, preferably at most 0.08 wt.%.

5. Aluminium strip according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the aluminium strip in the as-rolled state has a tensile strength R_m of less than 200 MPa along the rolling direction, and after an annealing process at a temperature of 280°C for 4 minutes a tensile strength R_m of more than 140 MPa as well as a flexural fatigue strength transverse to the rolling direction of at least 2000 cycles in the alternating bending fatigue test.

6. Use of an aluminium strip according to one of claims 1 to 5 for the production of printing plate supports.

7. Process for the production of an aluminium strip for lithographic printing plate supports consisting of an aluminium alloy according to one of claims 1 to 5, in which a rolling slab is cast, the rolling slab is homogenised at a temperature of 450°C to 610°C, the rolling slab is hot rolled to a thickness of 2 mm to 9 mm and the hot strip is cold rolled with intermediate annealing to a final thickness of 0.15 mm to 0.5 mm, wherein the intermediate annealing is carried out at an intermediate thickness of 0.5 mm to 2.8 mm, and the intermediate annealing taking place in the coil or in a straight-through furnace at a temperature of 230°C to 470°C.

Revendications

1. Bande en aluminium pour la fabrication de supports de plaques d'impression de lithographiques, composée d'un alliage d'aluminium ayant une épaisseur de 0,15 mm à 0,5 mm, **caractérisée en ce que** l'alliage d'aluminium est composé en pourcentage en poids des composants d'alliage suivant :

0,4% < Fe ≤ 0,65 %,

0,3 % < Mg ≤ 1,0 %,

0,07 % ≤ Si ≤ 0,25 %,

Mn ≤ 0,25 %,

Cu ≤ 0,04 %,

Ti ≤ 0,1 %,

Zn ≤ 0,05 %,

Cr < 0,01 %,

le reste étant de l'Al et d'inévitables impuretés isolées représentant au maximum 0,05 %, au total au maximum 0,15 %, la bande en aluminiums durcie par laminage présentant une résistance à la traction R_m inférieure à 200 MPa et une résistance à la traction de plus de 140 MPa après un processus de cuisson à 280 °C pendant 4 minutes.

2. Bande en aluminium selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'alliage d'aluminium présente la teneur en Mg suivante en pourcentage en poids :

0,4 % < Mg ≤ 1 %, de préférence

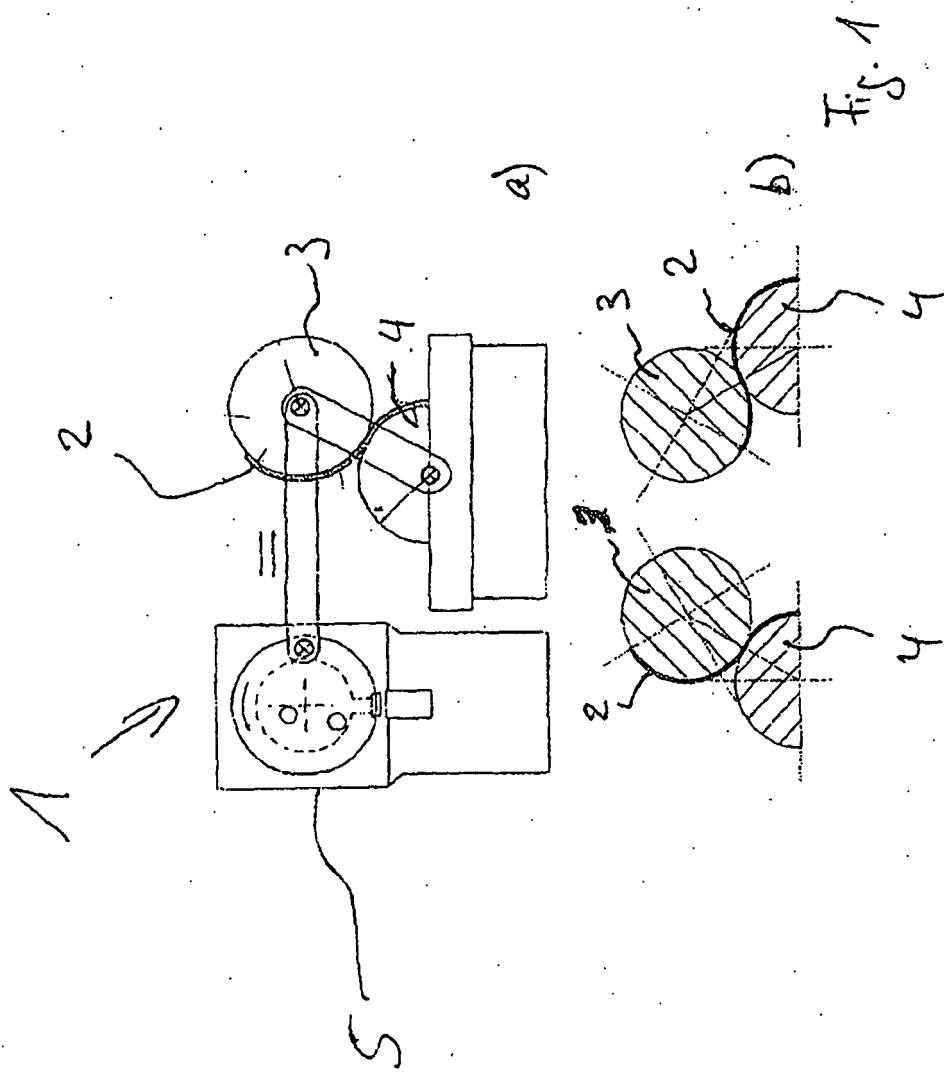
0,4 % < Mg ≤ 0,65 %.

3. Bande en aluminium selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'alliage d'aluminium présente les composants d'alliage suivants en pourcentage en poids :

EP 2 192 202 B1

Ti < 0,05 %.

- 5
4. Bande en aluminium selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'alliage d'aluminium présente une teneur en Mn de 0,1 % en poids au maximum, de préférence 0,08 % en poids au maximum.
- 10
5. Bande en aluminium selon une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la bande d'aluminium présente, à l'état durci par laminage, une résistance à la traction Rm de moins de 200 MPa longitudinalement par rapport au sens de laminage et, après un processus de cuisson à une température de 280 °C pendant une durée de 4 minutes, une résistance à la traction Rm de plus de 140 MPa, de même qu'une résistance à la flexion alternée transversalement au sens de laminage d'au moins 2000 cycles dans le test de flexion alternée.
- 15
6. Utilisation d'une bande en aluminium selon une des revendications 1 à 5 pour la fabrication de supports de plaques d'impression.
- 20
7. Procédé de fabrication d'une bande en aluminium pour support de plaques d'impression lithographique, composé d'un alliage d'aluminium selon une des revendications 1 à 5, dans lequel un lingot est coulée, le lingot est homogénéisée à une température de 450 °C à 610 °C, le lingot est laminée à chaud a une épaisseur de 2 à 9 mm et la bande chaude est laminée à froid avec recuit intermédiaire à une épaisseur finale de 0,15 mm à 0,5 mm, le recuit intermédiaire étant réalisé à une épaisseur intermédiaire de 0,5 mm à 2,8 mm et le laminage intermédiaire ayant lieu en bobine ou dans un four continu à une température de 230 °C à 470 °C.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1065071 B1 [0003]
- EP 0239995 A2 [0005]
- EP 0272528 A2 [0006]
- US 2008035488 A [0007]