



(11) **EP 2 243 849 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.10.2010 Patentblatt 2010/43**

(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)

(21) Anmeldenummer: **09158704.8**

(22) Anmeldetag: **24.04.2009**

(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 MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(71) Anmelder: **Hydro Aluminium Deutschland GmbH  
51149 Köln (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kernig, Bernhard  
53117 Bonn (DE)**

• **Hassenclever, Jochen  
53117 Bonn (DE)**  
• **Steinhoff, Gerd  
41541 Dormagen (DE)**  
• **Settele, Christoph  
41063 Mönchengladbach (DE)**

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

(54) **Mangan- und hoch magnesiumreiches Aluminiumband**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aluminiumlegierung zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger sowie ein aus der Aluminiumlegierung hergestelltes Aluminiumband, ein Verfahren zur Herstellung des Aluminiumbandes sowie dessen Verwendung zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern. Die Aufgabe, 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 und mit verbesserter Warmfestigkeit ermöglicht, ohne dass Eigenschaften in einem elektrochemischen Aufrauprozess verschlechtert werden, wird dadurch gelöst, dass die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gew.-% aufweist:

|        |   |    |   |        |
|--------|---|----|---|--------|
|        |   | Fe | < | 0,4 %  |
| 0,41 % | ≤ | Mg | ≤ | 0,7 %  |
| 0,05 % | ≤ | Si | ≤ | 0,25 % |
| 0,1 %  | ≤ | Mn | ≤ | 0,6 %  |
|        |   | Cu | ≤ | 0,04 % |
|        |   | Ti | < | 0,1 %  |
|        |   | Zn | ≤ | 0,1 %  |
|        |   | Cr | ≤ | 0,1 %  |

Rest Al und unvermeidbare Verunreinigungen einzeln maximal 0,05 %, in Summe maximal 0,15 %.

**EP 2 243 849 A1**

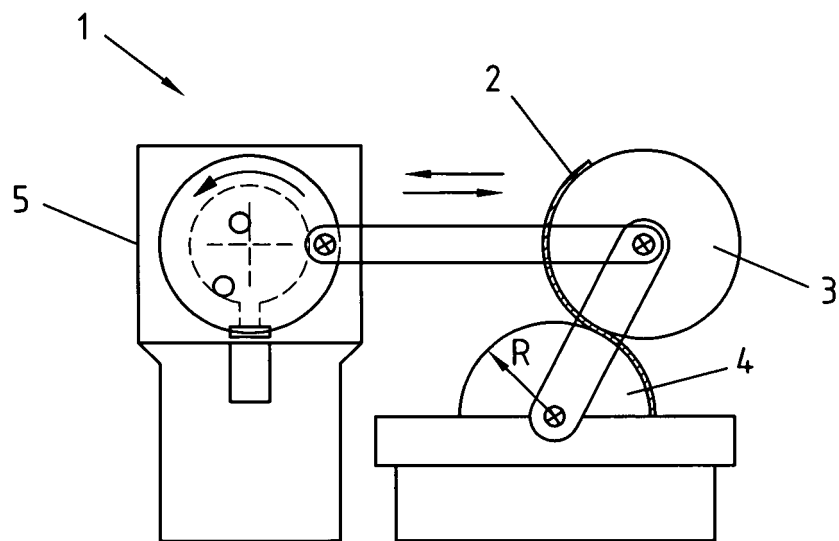


Fig. 1a

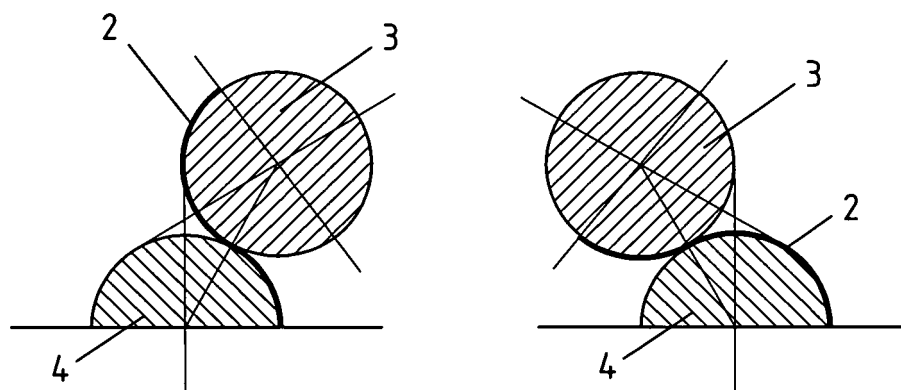


Fig. 1b

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Aluminiumlegierung zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger sowie ein aus der Aluminiumlegierung hergestelltes Aluminiumband, ein Verfahren zur Herstellung des Aluminiumbandes sowie dessen Verwendung zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern.

**[0002]** Aluminiumbänder für die Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern müssen eine sehr hohe Qualität aufweisen und unterliegen deshalb einer ständigen Weiterentwicklung. Das Aluminiumband muss einem komplexen Eigenschaftsprofil gerecht werden. So wird das Aluminiumband bei der Herstellung des lithographischen Druckplattenträgers einer elektrochemischen Aufrauung unterzogen, welche ein strukturloses Aussehen ohne Streifigkeitseffekte bei höchster Verarbeitungsgeschwindigkeit gewährleisten muss. Die aufgeraute Struktur des Aluminiumbandes hat die Aufgabe, dass fotosensitive Schichten, welche anschließend belichtet werden, dauerhaft auf den Druckplattenträger aufgebracht werden können. Die Fotoschichten werden bei Temperaturen von 220 °C bis 300 °C bei einer Dauer von 3 bis 10 min eingebrannt. Typische Kombinationen an Einbrennzeiten und Temperaturen sind beispielsweise 240 °C für 10 min oder 280 °C für 4 min. Anschließend muss der Druckplattenträger weiterhin gut handhabbar sein, um ein Einspannen des Druckplattenträgers in die Druckvorrichtung zu ermöglichen. Die Entfestigung des Druckplattenträgers aufgrund des Einbrennvorgangs darf daher nicht zu stark sein. Zwar kann durch eine möglichst hohe Zugfestigkeit vor dem Einbrennvorgang erreicht werden, dass die Zugfestigkeit nach dem Einbrennen ausreichend hoch ist. Allerdings wird durch eine hohe Zugfestigkeit vor dem Einbrennvorgang das Richten des Aluminiumbandes, d.h. die Beseitigung eines "Coil-Sets" des Aluminiumbandes vor der Verarbeitung zum Druckplattenträger erschwert. Zusätzlich werden zunehmend Druckmaschinen mit möglichst großen Druckflächen eingesetzt, so dass die Druckplattenträger nicht mehr längs zur Walzrichtung sondern quer zur Walzrichtung eingespannt werden müssen, um übergroße Druckbreiten zu ermöglichen. Das bedeutet, dass die Biegewechselbeständigkeit der Druckplattenträger quer zur Walzrichtung an Bedeutung gewinnt. Um die Eigenschaften des Aluminiumbandes hinsichtlich der Aufraubarkeit, der Warmfestigkeit, der mechanischen Eigenschaften vor und nach dem Einbrennvorgang sowie die Biegewechselbeständigkeit längs zur Walzrichtung zu optimieren ist aus dem auf die Anmelderin zurückgehenden europäischen Patent EP 1 065 071 B1 ein Band zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern bekannt, welches sich durch eine gute Aufraubarkeit kombiniert mit einer hohen Biegewechselbeständigkeit längs zur Walzrichtung 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 der Aluminiumlegierungen und der daraus hergestellten Druckplattenträger im Hinblick auf ein Einspannen quer zur Walzrichtung zu verbessern, ohne die Aufraubarkeit des Aluminiumbandes negativ zu beeinflussen.

**[0003]** Aus der ebenfalls auf die Anmelderin zurückgehenden internationalen Patentanmeldung WO 2007/045676 ist darüber hinaus bekannt, hohe Eisengehalte 0,4 Gew.-% bis 1 Gew.-% mit einem relativ hohen Mangangehalt und mit Magnesiumgehalten von bis zu maximal 0,3 Gew.-% zu kombinieren. Mit dieser Aluminiumlegierung konnte die Warmfestigkeit und die Biegewechselbeständigkeit längs zur Walzrichtung nach einem Einbrennvorgang verbessert werden. Bisher ging man aber davon aus, dass insbesondere Mangan- und Magnesiumgehalte von mehr als 0,3 Gew.-% problematisch bezüglich der Aufraubarkeit der Aluminiumlegierung sind.

**[0004]** 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 mit verbesserter Warmfestigkeit ermöglicht, ohne dass Aufrauereigenschaften verschlechtert werden. Gleichzeitig liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Herstellverfahren für ein Aluminiumband anzugeben, welches insbesondere gut für die Herstellung von quer einzuspannenden lithographischen Druckplattenträgern geeignet ist.

**[0005]** Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe für eine Aluminiumlegierung zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger dadurch gelöst, dass die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gew.-% aufweist:

|  |        |    |    |           |
|--|--------|----|----|-----------|
|  |        | Fe | <  | 0,4 %,    |
|  | 0,41 % | ≤  | Mg | ≤ 0,7 %,  |
|  | 0,05 % | ≤  | Si | ≤ 0,25 %, |
|  | 0,1 %  | ≤  | Mn | ≤ 0,6 %,  |
|  |        |    | Cu | ≤ 0,04 %, |
|  |        |    | Ti | ≤ 0,1 %,  |
|  |        |    | Zn | ≤ 0,1 %,  |
|  |        |    | Cr | ≤ 0,1 %,  |

Rest Al und unvermeidbare Verunreinigungen einzeln maximal 0,05 %, in Summe maximal 0,15 %.

**[0006]** Abweichend von den bisher verwendeten Aluminiumlegierungen zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern, welche insgesamt sehr geringe Mangan- und Magnesiumanteile aufweisen, kombiniert die vorliegende erfindungsgemäße Aluminiumlegierung relativ hohe Magnesium-Gehalte von mindestens 0,41 Gew.-% bis maximal 0,7 Gew.-% mit relativ hohen Mangan-Gehalten von 0,1 bis 0,6 Gew.-%. Im Ergebnis zeigte sich, dass die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung aufgrund der Kombination hoher Mangan- und Magnesium-Gehalte nicht nur eine sehr gute Biegegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung aufweisen.

**[0007]** Aufgrund der ausgezeichneten Warmfestigkeit ist die Handhabbarkeit der aus der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung hergestellten Druckplattenträger gut und die Prozesssicherheit bei der Herstellung zur Sicherstellung der mechanischen Eigenschaften vor und nach dem Einbrennvorgang besonders hoch. Trotz der zugelassenen hohen Mangan- und Magnesiumwerte zeigten sich entgegen den Erwartungen der Fachwelt keine Probleme in der Aufraubarkeit. Nach Kenntnis der Anmelderin stabilisiert der niedrig gehaltene Eisengehalt, welcher auf kleiner als 0,4 Gew.-% beschränkt ist, das Aufrauverhalten der Druckplattenträger.

**[0008]** Ein gutes Aufrauverhalten wird auch durch Silizium bewirkt, welches in einem Gehalt von 0,05 Gew.-% bis 0,25 Gew.-% in der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung enthalten ist. Beim elektrochemischen Aufrauen bzw. Ätzen sorgt der erfindungsgemäße Si-Gehalt dafür, dass eine hohe Anzahl von ausreichend tiefen Vertiefungen erzeugt wird, um eine optimale Aufnahme des fotosensitiven Lacks zu gewährleisten.

**[0009]** Kupfer sollte auf maximal 0,04 Gew.-% beschränkt werden, um inhomogene Strukturen beim Aufrauen zu vermeiden. Titan, welches zur Kornfeinung der Schmelze in die Aluminiumlegierung eingebracht wird, führt bei höheren Gehalten von mehr als 0,1 Gew.-% zu Problemen bei der Aufrauung. Die Gehalte von Zink und Chrom beeinflussen das Aufrauergebnis negativ und sollten deshalb maximal 0,1 Gew.-% betragen.

**[0010]** Die Warmfestigkeit der Aluminiumlegierung kann gemäß einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung dadurch weiter gesteigert werden, dass die Aluminiumlegierung folgenden Mn-Gehalt in Gew.-% aufweist:

$$0,26 \% \leq \text{Mn} \leq 0,6 \%, \text{ vorzugsweise} \\ 0,5 \% \leq \text{Mn} \leq 0,6 \%.$$

**[0011]** Es hat sich zudem gezeigt, dass höhere Mangan-Gehalte nicht nur zur weiteren Verbesserung der Warmfestigkeit, d.h. zu einer geringeren Entfestigung nach einem Einbrennvorgang führen, sondern gleichzeitig die Biegegewechselfestigkeit quer zur Walzrichtung in Bezug auf das gewählte Herstellverfahren stabilisieren. Dieser Effekt ist insbesondere bei einem Mangangehalt von 0,5 Gew.-% bis 0,6 Gew.-% ausgeprägt.

**[0012]** Weist gemäß einer nächsten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung diese einen Mg-Gehalt in Gew.-% von:

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

so kann die Biegegewechselfestigkeit quer zur Walzrichtung noch einmal gesteigert werden. Sowohl bei höheren Mangangehalten also beispielsweise von mindestens 0,5 Gew.-% als auch in Kombination mit Magnesiumgehalten von mindestens 0,5 Gew.-% zeigten sich keine Probleme im Hinblick auf die elektrochemische Aufraubarkeit der aus einer entsprechenden Aluminiumlegierung hergestellten Aluminiumbänder.

**[0013]** Ti, Zn und Cr können, wie bereits ausgeführt, das Aufrauergebnis negativ beeinflussen und prinzipiell zu Streifigkeitseffekten auf den Aluminiumbändern führen. Die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung kann deshalb im Hinblick auf die Prozesssicherheit beim Aufrauen und damit in Bezug auf deren Verwendung für Druckplattenträger dadurch weiter verbessert, dass die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gew.-% aufweist:

$$\text{Ti} \leq 0,05 \%, \\ \text{Zn} \leq 0,05 \% \\ \text{Cr} < 0,01 \%.$$

**[0014]** Gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe durch ein Aluminiumband zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger bestehend aus einer erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung mit einer Dicke von 0,15 mm bis 0,5 mm gelöst. Das erfindungsgemäße Aluminiumband zeichnet sich nicht nur durch seine hervorragende Aufraubarkeit aus, sondern gewährleistet aufgrund der sehr guten Warmfestigkeit mit moderaten Zugfestigkeitswerten eine optimierte Handhabbarkeit in Bezug auf die Verwendung von übergroßen Druckvorrichtungen und quer eingespannten Druckplattenträgern. Hierzu trägt vor allem die hervorragende Biegegewechselfestigkeit quer zur Walzrichtung des erfindungsgemäßen Aluminiumbandes bei.

**[0015]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Aluminiumbandes, weist dieses nach einem

Einbrennvorgang mit einer Temperatur von 280°C und einer Dauer von 4 min eine Zugfestigkeit Rm von mehr als 145 MPa, eine Dehngrenze Rp 0,2 von mehr als 135 MPa sowie eine Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung von mehr als 1950 Zyklen im Biegewechseltest auf. Da das erfindungsgemäße Aluminiumband eine sehr gute Warmfestigkeit aufweist, besteht die Möglichkeit durch konventionelle Verfahrensparameter die Zugfestigkeitswerte vor dem Einbrennvorgang in einem idealen Verarbeitungsbereich einzustellen, um beispielsweise die Korrektur eines "Coil-Sets" durchzuführen und gleichzeitig eine hervorragende Handhabbarkeit und Standfestigkeit beim Einsatz in übergroßen Druckvorrichtungen zu ermöglichen.

**[0016]** Aufgrund des zuvor beschriebenen Eigenschaftsprofils der Aluminiumlegierung und der daraus hergestellten Aluminiumbänder wird die oben aufgezeigte Aufgabe gemäß einer dritten Lehre der vorliegenden Erfindung auch durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Aluminiumbands zur Herstellung von lithographischen Druckplattenträgern gelöst.

**[0017]** Schließlich wird gemäß einer vierten Lehre der vorliegenden Erfindung die oben aufgezeigte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes für lithographische Druckplattenträger bestehend aus einer erfindungsgemäßen Aluminiumlegierung dadurch gelöst, dass 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 oder ohne Zwischenglühung auf eine Enddicke von 0,15 mm bis 0,5 mm kaltgewalzt wird. Die Zwischenglühung, falls eine Zwischenglühung durchgeführt wird, erfolgt so, dass durch den anschließenden Kaltwalzprozess auf Enddicke eine gewünschte Endfestigkeit des Aluminiumbandes im walzharten Zustand eingestellt wird.

**[0018]** Vorzugsweise wird eine Zwischenglühung bei einer Zwischendicke von 0,5 bis 2,8 mm durchgeführt, wobei die Zwischenglühung im Coil oder in einem Durchlaufofen bei einer Temperatur von 230 °C bis 470 °C erfolgt. Durch diese Zwischenglühung, kann abhängig von der Dicke des Bandes, bei welcher die Zwischenglühung durchgeführt wird, die Endfestigkeit des Aluminiumbands im walzharten Zustand eingestellt werden. Auf eine abschließende Glühung kann vorzugsweise verzichtet werden, um die Herstellkosten so gering wie möglich zu halten.

**[0019]** Durch die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung wird im Zusammenhang mit den soeben beschriebenen Parametern erreicht, dass die Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung sehr hoch ist und gleichzeitig eine Entfestigung des Aluminiumbandes aufgrund des notwendiger Weise durchgeführten Einbrennvorgangs reduziert wird. Im Ergebnis können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Druckplattenträger zur Verfügung gestellt werden, die neben einer ausgezeichneten Aufraubarkeit eine hervorragende Warmfestigkeit mit einer hohen Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung kombinieren. 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 den Patentansprüchen 1, 6 und 9 nachgeordneten Patentansprüche sowie auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung.

**[0020]** Die einzige Zeichnung zeigt in einer schematischen Schnittansicht eine Vorrichtung zur Messung der Biegewechselbeständigkeit der hergestellten Aluminiumbänder.

**[0021]** Tabelle 1 zeigt nun die Legierungszusammensetzung einer Referenz-Aluminiumlegierung Ref sowie erfindungsgemäßer Aluminiumlegierungen I3, I4, I6 und I7, welche im Weiteren untersucht worden sind. Die Zusammensetzungsangaben in Tabelle 1 sind in Gewichtsprozent.

Tabelle 1

| Legierung | Si   | Fe   | Cu      | Mn     | Mg   | Cr      | Zn    | Ti     | Rest   |
|-----------|------|------|---------|--------|------|---------|-------|--------|--------|
| 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 |

**[0022]** Die erfindungsgemäßen Legierungen I3, I4, I6 und I7 enthalten gegenüber der Referenz-Aluminiumlegierung einen deutlich höheren Mangan-Gehalt von 0,26 Gew.-% bis 0,5 Gew.-% auf. Der Mg-Gehalt variiert von 0,41 Gew.-% bis 0,6 Gew.-%. Aus den Aluminiumlegierungen mit den soeben genannten Zusammensetzungen wurden Walzbarren gegossen. Der Walzbarren wurde danach bei einer Temperatur von 450 °C bis 610°C homogenisiert und auf eine Warmbandenddicke von 4 mm warmgewalzt. Das Kaltwalzen auf eine Enddicke von 0,3 mm erfolgte ohne und mit Zwischenglühung, wobei die Zwischenglühung bei einer Banddicke von 0,9 bis 1,2 mm, vorzugsweise bei 1,1mm durch-

geführt wurde. Es wurden zwei verschiedene Temperaturbereiche bei der Zwischenglühung verwendet, nämlich 300 °C bis 350 °C und 400 °C bis 450 °C.

**[0023]** Die gemäß dem eben beschriebenen Verfahren hergestellten Aluminiumbänder wurden einem elektrochemischen Aufrauen unterzogen, um die Eignung für die Herstellung von Druckplattenträgern zu prüfen. Überraschenderweise zeigten sich auch bei den relativ hohen Magnesium- und Mangan-Gehalten der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen entgegen der Erwartung der Fachwelt keine negativen Anzeichen in Bezug auf eventuell auftretende Streifigkeitseffekte nach dem Aufrauen. Die erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen zeichnen sich daher alle durch ein sehr gutes oder gutes Aufrauverhalten aus. Die Ergebnisse der Aufrauversuche sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2

| Legierung | Aufrauverhalten |
|-----------|-----------------|
| Ref       | ++              |
| 13        | ++              |
| 14        | ++              |
| 16        | +               |
| 17        | +               |

**[0024]** Tabelle 3 zeigt einerseits die Ergebnisse des Biegewechseltests und die zugehörigen Werte für die Banddicke und die Temperaturbereiche bei der Zwischenglühung. Es wurden auch Versuche ohne Zwischenglühung durchgeführt.

Tabelle 3

| Legierung | Versuch Nr | Dicke der Zwischenglühung (mm) | Temperatur der Zwischenglühung (°C) | Biegewechselzyklen quer zur Walzrichtung |                          |
|-----------|------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
|           |            |                                |                                     | walzhart                                 | Eingebrannt (280°C/4min) |
| Ref       | R          | 2,2                            | 400 - 450                           | 1928                                     | 1274                     |
| 13        | 3.1        | -                              | -                                   | 3461                                     | 1959                     |
| 13        | 3.2        | 0,9 - 1,2                      | 300-350                             | 2116                                     | 3228                     |
| 13        | 3.3        | 0,9-1,2                        | 400-450                             | 2272                                     | 2815                     |
| 14        | 4.1        | -                              | -                                   | 3235                                     | 2177                     |
| 14        | 4.2        | 0,9 - 1,2                      | 300 - 350                           | 2434                                     | 3568                     |
| 14        | 4.3        | 0,9 - 1,2                      | 400 - 450                           | 3595                                     | 3929                     |
| 16        | 6.1        | -                              | -                                   | 3208                                     | 2425                     |
| 16        | 6.2        | 0,9 - 1,2                      | 300 - 350                           | 2808                                     | 3099                     |
| 16        | 6.3        | 0,9 - 1,2                      | 400 - 450                           | 2937                                     | 3599                     |
| 17        | 7.1        | -                              | -                                   | 4951                                     | 2958                     |
| 17        | 7.2        | 0,9-1,2                        | 300-350                             | 3506                                     | 3372                     |
| 17        | 7.3        | 0,9 -1,2                       | 400 - 450                           | 3058                                     | 3230                     |

**[0025]** Wie Tabelle 3 deutlich zeigt, konnte gegenüber der Referenzlegierung die Anzahl der möglichen Biegezyklen quer zur Walzrichtung sowohl im walzharten Zustand als auch im eingebrannten Zustand deutlich erhöht werden. Die minimale Anzahl an Biegezyklen quer zur Walzrichtung in eingebranntem Zustand ist mit 1959 Biegezyklen um den Faktor 1,5 höher als bei der Referenzlegierung. Die erfindungsgemäße Aluminiumlegierung ist daher besonders gut für die Herstellung übergroßer Druckplattenträger, welche quer zur Walzrichtung in Druckvorrichtungen eingespannt werden, geeignet.

**[0026]** Mit den hohen Mangangehalten ergab sich auch eine verbesserte Warmfestigkeit, was sich in höheren Werten

für die Zugfestigkeit und die Dehngrenze bemerkbar macht. Die mechanischen Kennwerte der Legierungsbeispiele sind in Tabelle 4 angegeben. Sie sind gemäß EN-Norm gemessen worden.

Tabelle 4

|            | Eingebrannt mit 280°C /4 min, gemessen längs zur Walzrichtung |          |
|------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| Versuch Nr | 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      |

**[0027]** Selbstverständlich ist der Einfluss der Zwischenglühung auf die Werte Rm und Rp0,2 zu erkennen. In den Versuchen 3.1, 4.1, 6.1 und 7.1 sind die höchsten Werte für die Zugfestigkeit Rm und die Dehngrenze Rp0,2 zu finden. Dies ist auf die Herstellung der Bänder ohne Zwischenglühung zurückzuführen. Eine Zwischenglühung bei 0,9 mm bis 1,2 mm, bevorzugt bei 1,1 mm ergab moderatere Werte für die Zugfestigkeit und Dehngrenze nach dem Einbrennvorgang von 156 MPa bis 182 MPa für die Zugfestigkeit Rm und 139 MPa bis 161 MPa für die Dehngrenze Rp0,2. Deutlich übertroffen wurden aber die Messwerte der Referenzlegierung Ref.

**[0028]** Aus dem Vergleich der Versuche I3 und I6 sowie I4 und I7 ist deutlich der Effekt der erhöhten Manganwerte erkennbar, die im Zusammenhang mit den hohen Magnesiumwerten eine deutliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften in eingebranntem Zustand zeigen und damit die sehr gute Warmfestigkeit der erfindungsgemäßen Aluminiumlegierungen dokumentieren.

**[0029]** Alle Messwerte für die Zugfestigkeit Rm und die Dehngrenze Rp0,2 der erfindungsgemäßen Aluminiumbänder liegen deutlich über den bisher erreichten Werten der Referenzlegierung im Versuch R, obwohl bei gleicher Zwischenglühtemperatur eine geringere Dicke für die Zwischenglühung bei den erfindungsgemäßen Aluminiumbändern gewählt wurde.

**[0030]** In Figur 1a ist nun schematisch die Biegewechselvorrichtung 1, welche zur Bestimmung der Anzahl der möglichen Biegewechselzyklen verwendet worden ist, dargestellt. Die Biegewechseltestvorrichtung 1 besteht einerseits aus einem beweglichen Segment 3, welches auf einem feststehenden Segment 4 derart angeordnet ist, dass das Segment 3 beim Biegewechseltest durch eine Abrollbewegung auf dem Feststehenden Segment 4 hin- und herbewegt wird, so dass die befestigte Probe 2 Biegungen senkrecht zur Erstreckung der Probe ausgesetzt ist. Um die Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung zu prüfen, muss eine Probe aus dem erfindungsgemäßen Aluminiumband lediglich quer zur Walzrichtung ausgeschnitten und in die Biegewechseltestvorrichtung 1 eingespannt werden. Der Radius der Segmente 3, 4 beträgt 30 mm. Gemessen wurde die Anzahl der Biegezyklen, wobei der Biegezyklus bei Erreichen der Ausgangsposition des Segments 3 abgeschlossen ist.

**[0031]** Die Messungen der Biegewechselbeständigkeit der erfindungsgemäßen Legierungen zeigten deutlich, dass bei erhöhtem Mangan- und Magnesium-Gehalten die Anzahl der Biegezyklen generell gesteigert werden kann, wobei auch ohne Zwischenglühungen hohe Biegezyklen erreicht wurden, bis die Probe riss. Insbesondere näherte sich die Anzahl der erreichten Biegezyklen bei Durchführung einer Zwischenglühung im Walzharten sowie im eingebrannten Zustand bei höheren Mangan- und Magnesiumgehalten deutlich an. Insofern konnte ein positiver Effekt der Mangan- und Magnesium-Gehalte auf die mechanischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Aluminiumbänder nachgewiesen werden.

Patentansprüche

1. Aluminiumlegierung zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gewichtsprozent aufweist:

|        |   |    |   |         |
|--------|---|----|---|---------|
|        |   | Fe | < | 0,4 %,  |
| 0,41 % | < | Mg | ≤ | 0,7 %,  |
| 0,05 % | ≤ | Si | ≤ | 0,25 %, |
| 0,1 %  | ≤ | Mn | ≤ | 0,6 %,  |
|        |   | Cu | ≤ | 0,04 %, |
|        |   | Ti | < | 0,1 %,  |
|        |   | Zn | ≤ | 0,1 %,  |
|        |   | Cr | ≤ | 0,1 %,  |

Rest Al und unvermeidbare Verunreinigungen einzeln maximal 0,05 %, in Summe maximal 0,15 %.

2. Aluminiumlegierung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumlegierung folgenden Mn-Gehalt in Gewichtsprozent aufweist:

0,26 % ≤ Mn ≤ 0,6 %, vorzugsweise  
0,5 % ≤ Mn ≤ 0,6 %.

3. Aluminiumlegierung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumlegierung folgenden Mg-Gehalt in Gewichtsprozent aufweist:

0,5 % < Mg ≤ 0,7 %.

4. Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumlegierung die folgenden Legierungskomponenten in Gewichtsprozent aufweist:

Ti ≤ 0,05 %,  
Zn ≤ 0,05 %  
Cr < 0,01 %.

5. Aluminiumband zur Herstellung lithographischer Druckplattenträger aus einer Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einer Dicke von 0,15 mm bis 0,5 mm.

6. Aluminiumband nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aluminiumband nach einem Einbrennvorgang mit einer Temperatur von 280 °C und einer Dauer von 4 Minuten eine Zugfestigkeit R<sub>m</sub> von mehr als 145 MPa, eine Dehngrenze von mehr als 135 MPa sowie eine Biegewechselbeständigkeit quer zur Walzrichtung von mindestens 1950 Zyklen im Biegewechseltest aufweist.

7. Verwendung eines Aluminiumbandes nach Anspruch 5 oder 6 zur Herstellung von Druckplattenträgern.

8. Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes für lithographische Druckplattenträger bestehend aus einer Aluminiumlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 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 oder ohne Zwischenglühung auf eine Enddicke von 0,15 mm bis 0,5 mm kaltgewalzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zwischenglühung bei einer Zwischendicke von 0,5 mm bis 2,8 mm durchgeführt wird, wobei die Zwischenglühung im Coil oder in einem Durchlaufofen bei einer Temperatur von 230 °C bis 470 °C erfolgt.



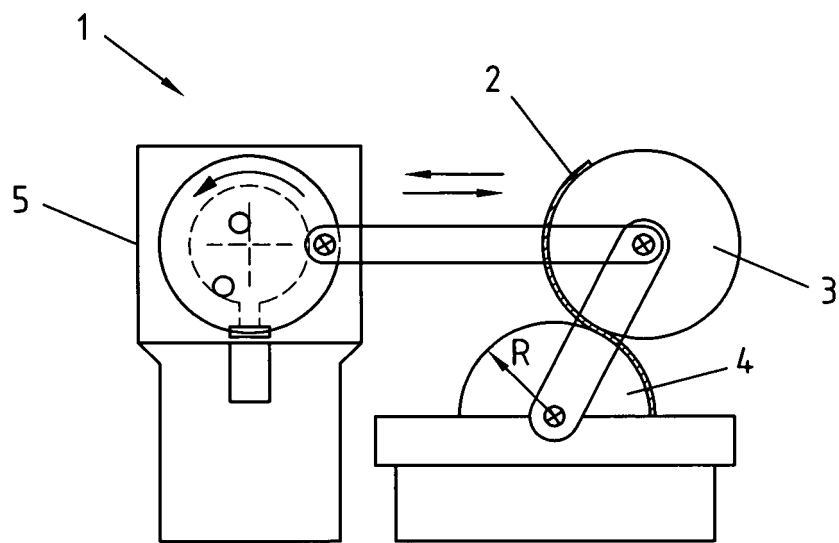


Fig. 1a

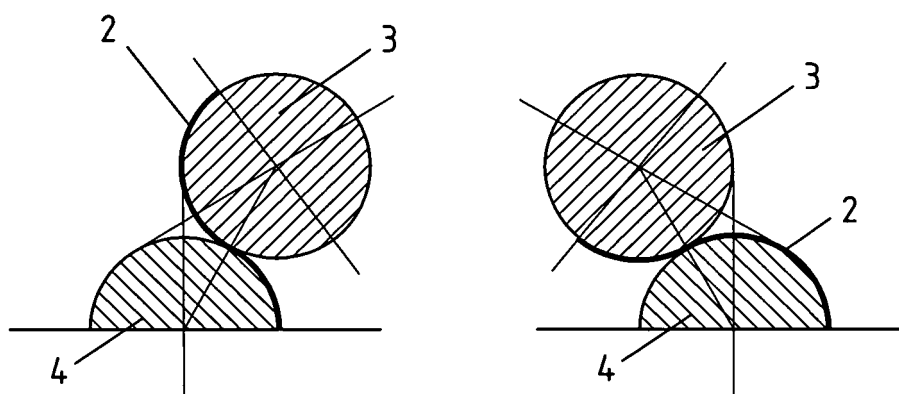


Fig. 1b



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 09 15 8704

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                        |                                                          |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                    | Betrifft Anspruch                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP 0 239 995 A2 (FURUKAWA ALUMINIUM [JP]; FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP])<br>7. Oktober 1987 (1987-10-07)                 | 1-9                                                      | INV.<br>C22C21/00<br>C22C21/06<br>B21B3/00<br>C21D8/00<br>C21D8/02 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | * Zusammenfassung *<br>* Spalte 10; Beispiel 1; Tabelle 1 *                                                            | 8-9                                                      |                                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP 1 293 579 A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]) 19. März 2003 (2003-03-19)                                               | 1-7                                                      |                                                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | * Zusammenfassung *<br>* Beispiel AL3; Tabelle 4 *<br>* Absatz [0088] - Absatz [0091] *<br>* Absatz [0152] *           | 8-9                                                      |                                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP 1 676 931 A2 (NOVELIS INC [CA])<br>5. Juli 2006 (2006-07-05)                                                        | 1-9                                                      | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br><br>C21D<br>C22C<br>B21B        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | * Zusammenfassung *<br>* Absatz [0008] - Absatz [0011] *<br>* Abbildungen 2a-4d *<br>* Absatz [0024] - Absatz [0025] * | 8-9                                                      |                                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | JP 62 080255 A (NIPPON LIGHT METAL CO; FUJI PHOTO FILM CO LTD)<br>13. April 1987 (1987-04-13)                          | 1-9                                                      |                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Zusammenfassung; Beispiel C *                                                                                        |                                                          |                                                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |                                                          |                                                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br><b>22. September 2009</b> |                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        | Prüfer<br><b>Ugarte, Eva</b>                             |                                                                    |
| KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                        |                                                          |                                                                    |

 3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 8704

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-09-2009

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0239995                                          | A2 | 07-10-1987                    | CA 1291654 C                      | 05-11-1991                    |
|                                                     |    |                               | DE 3765968 D1                     | 13-12-1990                    |
|                                                     |    |                               | JP 1860944 C                      | 27-07-1994                    |
|                                                     |    |                               | JP 5076530 B                      | 22-10-1993                    |
|                                                     |    |                               | JP 62230946 A                     | 09-10-1987                    |
|                                                     |    |                               | US 4822715 A                      | 18-04-1989                    |
| -----                                               |    |                               |                                   |                               |
| EP 1293579                                          | A2 | 19-03-2003                    | CN 1413838 A                      | 30-04-2003                    |
|                                                     |    |                               | US 2003124364 A1                  | 03-07-2003                    |
| -----                                               |    |                               |                                   |                               |
| EP 1676931                                          | A2 | 05-07-2006                    | AT 320513 T                       | 15-04-2006                    |
|                                                     |    |                               | AU 2214402 A                      | 24-06-2002                    |
|                                                     |    |                               | DE 60117916 T2                    | 16-11-2006                    |
|                                                     |    |                               | EP 1341942 A1                     | 10-09-2003                    |
|                                                     |    |                               | ES 2259311 T3                     | 01-10-2006                    |
|                                                     |    |                               | WO 0248415 A1                     | 20-06-2002                    |
|                                                     |    |                               | JP 4107489 B2                     | 25-06-2008                    |
|                                                     |    |                               | JP 2004515652 T                   | 27-05-2004                    |
|                                                     |    |                               | US 2004047759 A1                  | 11-03-2004                    |
|                                                     |    |                               | US 2006254680 A1                  | 16-11-2006                    |
| -----                                               |    |                               |                                   |                               |
| JP 62080255                                         | A  | 13-04-1987                    | JP 2091463 C                      | 18-09-1996                    |
|                                                     |    |                               | JP 7100844 B                      | 01-11-1995                    |
| -----                                               |    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 [0002]
- WO 2007045676 A [0003]