

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 110 631 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(51) Int Cl.7: **B21B 3/00**, C22F 1/04,
B41N 1/08

(21) Anmeldenummer: 99811203.1

(22) Anmeldetag: 23.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(71) Anmelder: **Alusuisse Technology & Management
AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(72) Erfinder: **Höllrigl, Günter**
8200 Schaffhausen (CH)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes for lithographische Druckplatten**

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung für elektrolytisch aufgerauhte lithographische Druckplatten wird das Metall kontinuierlich auf eine Dicke (d_a) von max. 4.5 mm gegossen, das gegossene Band ohne weitere Wärmezufuhr auf eine 30 bis 80 % der Gesamtdickenabnahme ($d_a - d_e$) betragende Zwischendicke (d_z)

gewalzt, das auf die Zwischendicke (d_z) gewalzte Band in einem Temperaturbereich von 250 bis 320° C so ge-
glüht, dass bei tieferer Festigkeit ein Erholungszustand ohne Rekristallisation eintritt, und das Band nach der Zwischenglühung ohne weitere Wärmezufuhr auf Enddicke (d_e) gewalzt. Nach dem Verfahren hergestellte lithographische Druckplatten zeigen gute Festigkeitswerte nach einem Lackeinbrennzyklus.

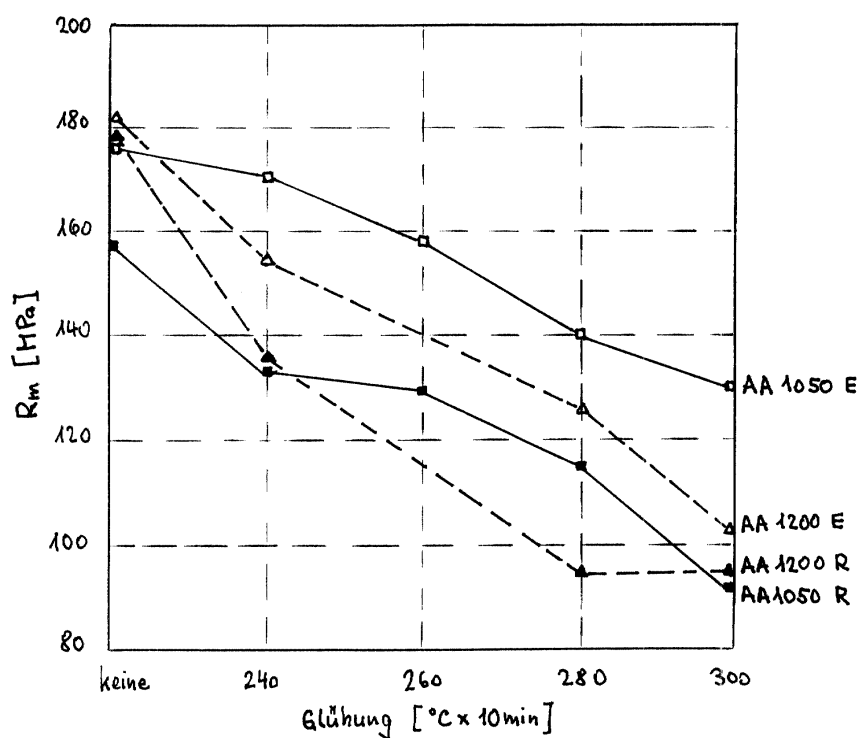


Fig.1

EP 1 110 631 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung für elektrolytisch aufgerauhte lithographische Druckplatten, wobei das Metall kontinuierlich zu einem Band gegossen und das gegossene Band nachfolgend auf Enddicke (d_e) kaltgewalzt wird. Im Rahmen der Erfindung liegen auch lithographische Druckplatten mit elektrolytisch aufgerauhter Oberfläche.

[0002] Lithographische Druckplatten aus Aluminium, die typischerweise eine Dicke von etwa 0,3 mm aufweisen, haben gegenüber Platten aus anderen Werkstoffen Vorteile, von denen hier nur einige genannt sind:

- Eine gleichmässige Oberfläche, die sich gut zur mechanischen, chemischen und elektrochemischen Aufräuhung eignet.
- Eine harte Oberfläche nach dem Anodisieren, was eine grosse Zahl von Abdrucken ermöglicht.
- Leichtes Gewicht.
- Niedrige Gestehungskosten.

[0003] Der Artikel ALUMINIUM ALLOYS AS SUBSTRATES FOR LITHOGRAPHIC PLATES von F. Wehner und R. J. Dean, 8. Internationale Leichtmetalltagung Leoben-Wien 1987, gibt einen Überblick über die Herstellung und Eigenschaften von Bändern für lithographische Druckplatten.

[0004] Zur Herstellung lithographischer Druckplatten werden heute überwiegend Aluminiumbänder eingesetzt, die durch Warm- und Kaltwalzen -- unter Einschaltung einer Zwischenglühung -- aus Stranggussbarren gefertigt werden. In den letzten Jahren sind auch verschiedentlich Versuche unternommen worden, bandgegossene Aluminiumwerkstoffe zu lithographischen Druckplatten zu verarbeiten.

[0005] In der EP-A-0 821 074 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes für lithographische Druckplatten offenbart, bei dem das Metall kontinuierlich im Giesswalzspalt zwischen gekühlten Walzen einer Bandgiessmaschine zu einem Band gegossen und das gegossene Band nachfolgend ohne Zwischenglühung auf Enddicke gewalzt wird. Oftmals beinhalten Spezifikationen für Lithobleche Maximalwerte für die Festigkeit, welche nur dann ohne Zwischenglühung eingehalten werden können, wenn die Dicke des gegossenen Bandes wesentlich weniger als 3 mm beträgt. Derart geringe Gussbanddicken sind jedoch mit herkömmlichen Bandgiessmaschinen im Praxisbetrieb in guter Qualität nicht einfach herzustellen.

[0006] Aus der EP-A-0 653 497 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Aluminiumbandes für lithographische Druckplatten bekannt, bei der zunächst ein Gussband mit einer Dicke von max. 3 mm ebenfalls mittels einer Giesswalzanlage hergestellt wird. Das so gefertigte Gussband wird im Rahmen einer Zwischenglühung während des Kaltwalzens rekristallisierend geglüht. Diese Glühung wird bei einer Temperatur von mindestens 300° C und bei einer Aufheizzeit von mindestens 1° C/sec stationär in einem Ofen am Coil oder, bevorzugt bei Temperaturen von 400 bis 550° C, in einem Banddurchlaufglühofen durchgeführt. Nach dieser Glühung wird das Gussband direkt auf eine Enddicke von maximal 0.5 mm kaltgewalzt.

[0007] Beim Kaltwalzen von Aluminiumbändern ist zudem allgemein bekannt, insbesondere bei Abwalzgraden von insgesamt mehr als 90 %, in einem Temperaturbereich von üblicherweise 300 - 400° C eine rekristallisierende Zwischenglühung vorzunehmen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, welches ohne kostenintensive Anlagen zu einem Lithoband mit guter Festigkeit auch nach einem Lackeinbrennzyklus an aus dem Band hergestellten lithographischen Druckplatten führt.

[0009] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass

- a) das Metall auf eine Dicke von max. 4.5 mm gegossen wird,
- b) das gegossene Band ohne weitere Wärmezufuhr auf eine 30 - 80 % der gesamten Dickenabnahme betragende Zwischendicke gewalzt wird,
- c) das auf die Zwischendicke abgewalzte Band in einem Temperaturbereich von 250 - 320° C so geglüht wird, dass bei tieferer Festigkeit ein Erholungszustand ohne Rekristallisation eintritt, und
- d) das Band nach der Zwischenglühung ohne weitere Wärmezufuhr auf Enddicke gewalzt wird.

[0010] "Ohne weitere Wärmezufuhr" bedeutet hier, dass dem gegossenen Band nach dem Verlassen des Giesswalzspaltes bis zum erfolgten Abwalzen auf die Zwischendicke von aussen keine Wärme zugeführt wird. Wird das gegossene Band, welches nach dem Austritt aus dem Giesswalzspalt noch während einer gewissen Zeitdauer eine verhältnismässig hohe Temperatur aufweist, bereits kurze Zeit nach seiner Herstellung auf die Zwischendicke gewalzt,

so kann die Starttemperatur beim Walzen, insbesondere bei grossen Banddicken, erhöht sein. Bei geringen Banddicken entspricht die Verarbeitung auf die Zwischendicke einem Kaltwalzen.

[0011] Der erfindungswesentliche Kern des Verfahrens liegt in der Zwischenglühung, die nur der Erholung des Gefüges dient und nicht zu einer Kornneubildung führt, wie sie bei den üblichen rekristallisierenden Zwischenglühungen nach dem Stand der Technik eintritt.

[0012] Aluminiumbänder mit der erfindungsgemässen Erholungsglühung führen zu einem geringeren Festigkeitsabfall nach einem Lackeinbrennzyklus als Bänder, die rekristallisierend zwischengeglüht worden sind.

[0013] Das erfindungsgemässe Verfahren führt damit zu lithographischen Druckplatten, die auch in Verbindung mit hohen Lackeinbrenntemperaturen von bis zu 300° C gegenüber konventionell hergestellten Lithoblechen Vorteile bezüglich ihrer Endfestigkeit bieten.

[0014] Bevorzugt wird das Metall auf eine Dicke von max. 3.5 mm, insbesondere 2.0 bis 3.0 mm, vorzugsweise 2.4 bis 2.8 mm, gegossen. Damit erhält das gegossene Band eine ideale Mikrostruktur in einem oberflächennahen Bereich, die in Kombination mit der erfindungsgemässen Erholungsglühung an dem auf Enddicke gewalzten Band zu einer Oberflächenstruktur mit ausgezeichnetem Ätzverhalten.

[0015] Grundsätzlich kann zur Herstellung des gegossenen Bandes jedes Bandgiessverfahren eingesetzt werden, wobei im Idealfall eine rasche Erstarrung bei gleichzeitiger Warmverformung im Giesswalzspalt erwünscht ist. Die beiden letztgenannten Eigenschaften erfüllt beispielsweise das Giesswalzverfahren, bei dem das Metall im Giesswalzspalt zwischen gekühlten Walzen zu dem Band gegossen wird. Durch die Weiterverarbeitung des gegossenen Bandes durch Kaltwalzen mit nicht rekristallisierender Zwischenglühung bleibt die vorteilhafte Gefügestruktur in den oberflächennahen Bereichen infolge rascher Erstarrung erhalten.

[0016] Das kontinuierliche Giessverfahren ermöglicht gleichzeitig hohe Erstarrungsgeschwindigkeiten und sehr feine Korngrössen in oberflächennahen Bereichen durch dynamische Erholung unmittelbar nach dem Austritt des gegossenen Bandes aus dem Giesswalzspalt.

[0017] Die weitere Verarbeitung des gegossenen Bandes erfolgt durch Aufhaspeln des gegossenen Bandes zu einem Bund gewünschter Grösse. Im darauffolgenden Verarbeitungsschritt wird das Band in einem für die Herstellung von Lithoblechen geeigneten Kaltwalzwerk zur gewünschten Zwischendicke und nach der Erholungsglühung weiter auf die gewünschte Enddicke im üblichen Bereich von etwa 150 bis 300 µm gewalzt.

[0018] Die Zwischendicke, bei der die Erholungsglühung durchgeführt wird, die Temperatur sowie die Zeitdauer der Erholungsglühung richtet sich einerseits nach der Ausgangsdicke des Gussbandes und andererseits nach der Zusammensetzung des eingesetzten Werkstoffes. Anhand einer einfachen Versuchsreihe kann jedoch der Fachmann ohne weiteres die zur Erzeugung des gewünschten Erholungszustandes erforderlichen Parameter ermitteln.

[0019] Bevorzugt wird das gegossene Band auf eine mindestens 50 % der gesamten Dickenabnahme betragende Zwischendicke gewalzt, wobei die geeignete Zwischendicke etwa 1.0 bis 1.6 mm beträgt.

[0020] Die Erholungsglühung des auf die Zwischendicke abgewalzten Bandes erfolgt bevorzugt in einem Temperaturbereich von 260 bis 300° C, zweckmässigerweise in einem Temperaturbereich von etwa 270 bis 290° C, wobei das auf Zwischendicke gewalzte Band während einer Zeitdauer von etwa 2 bis 5 h geglüht wird.

[0021] Neben dem Vorteil eines gleichmässigen Ätzangriffs weist ein erfindungsgemäss hergestelltes Band ausgezeichnete mechanische Eigenschaften auf, so z.B. eine hohe Festigkeit, die auch während dem Einbrennen eines photosensitiven Lackes bei der Herstellung lithographischer Druckplatten nur unwesentlich abnimmt.

[0022] Das erfindungsgemäss hergestellte Band ist zur Ätzung in HCl- und HNO₃-Elektrolyten gleichermaßen geeignet, wobei die Vorzüge der erzielten Mikrostruktur in besonderem Masse beim Ätzen in einem HNO₃-Elektrolyten hervortreten.

[0023] Als Legierung zur Herstellung des erfindungsgemässen Bandes können grundsätzlich alle zur Herstellung von lithographischen Druckplatten üblicherweise verwendeten Aluminiumwerkstoffe eingesetzt werden. Besonders bevorzugt sind hierbei Legierungen aus der Reihe AA 1xxx, AA 3xxx oder AA 8xxx, beispielsweise die Legierungen AA 1050, AA 1200 oder AA 3103.

[0024] Die vorstehend erwähnte vorteilhafte Mikrostruktur im oberflächennahen Bereich des Bandes entsteht im wesentlichen durch die schnelle Erstarrung an der Oberfläche. Als Folge der hohen Erstarrungsgeschwindigkeit erfolgt die Ausscheidung der Sekundärphasenpartikel in der Mikrostruktur in sehr feiner Form und in hoher Dichte. Diese Teilchen wirken als erste Angriffsstellen für das Ätzen, insbesondere wenn das elektrochemische Aufräumen in einem HNO₃-Elektrolyten durchgeführt wird. Die genannten Partikel weisen bei schneller Erstarrung des Bandes auf der Oberfläche einen mittleren Abstand von weniger als 5 µm auf und bilden dadurch ein zusammenhängendes Netz gleichmässiger Oberflächenangriffspunkte. Ausgehend von diesen ersten, gleichmässig und in hoher Dichte über die gesamte Bandoberfläche verteilten Angriffspunkten beginnt das Wachstum des eigentlichen dreidimensionalen Rauheitsmusters. Die geringe Grösse der genannten intermetallischen Phasen hat den weiteren Vorteil, dass sie die Zeitspanne der elektrochemischen Auflösung in der Anfangsphase des Ätzens erheblich verkürzen, wodurch elektrische Energie eingespart werden kann. Da mit der raschen Erstarrung in den Oberflächenbereichen des Bandes bevorzugt Ungleichgewichtsphasen auftreten, ist die Auflösungs geschwindigkeit der genannten feinen Partikel hoch.

[0025] Ein weiteres wesentliches mikrostrukturelles Merkmal des erfindungsgemäss hergestellten Bandes ist die geringe Korngrösse, die sich während des Bandgiessens in den oberflächennahen Bereichen ergibt. Die hohe Dichte der Durchstosspunkte der Korngrenzen an der Oberfläche führt zusammen mit einer hohen Fehlstellendichte in den Körnern selbst zu chemisch aktiven Angriffspunkten für eine kontinuierliche Bildung neuer Ätzgrübchen.

[0026] Die vorstehend beschriebene Mikrostruktur in der Bandoberfläche führt beim elektrochemischen Ätzvorgang zur Ausbildung des bei lithographischen Druckplatten geforderten gleichmässigen Rauheitsmusters. Die Vorteile, die sich bei Verwendung des erfindungsgemäss hergestellten Bandes ergeben, sind die folgenden:

- Gleichmässige Ätzstruktur als Folge einer hohen Dichte möglicher Ätzangriffspunkte an der Oberfläche
- Ätzen in einem HNO_3 -Elektrolyten unter kritischen elektrochemischen Prozessbedingungen
- Ausdehnung der Ätzparameter in den Bereich niedriger Ladungsdichte und damit Einsparung von elektrischer Energie
- Verhinderung von Ätzfehlern in HNO_3 -Elektrolyten als Folge unerwünschter Passivierungsreaktionen
- Bildung eines dichten Netzes von Rissen in der Oxidschicht im Passivitätsbereich des anodischen Potentials durch eine hohe Dichte kleiner intermetallischer Partikel mit Ungleichgewichtsstrukturen
- Bildung eines dichten Netzes von Fehlstellen in der natürlichen Oxidschicht im Passivitätsbereich des anodischen Potentials als Folge einer geringen Korngrösse mit vielen Korngrenzendurchstosspunkten in der Oxidschicht.

[0027] Eine wesentliche Eigenschaft des auf die gewünschte Enddicke im Dickenbereich von 0.2 bis 0.3 mm gewalzten Lithobandes ergibt sich nun aus dem nachfolgenden Prozessschritt, der elektrochemischen Aufrauhung, welche eine möglichst gleichmässige Ätzstruktur auf der Oberfläche erzeugen sollte. Dafür werden einerseits Elektrolyte aus verdünnter Salzsäure (HCl) und andererseits Elektrolyte aus verdünnter Salpetersäure (HNO_3) verwendet, die je nach dem gewünschten Plattentyp ein charakteristisches Ätzbild unter Einwirkung von Wechselstrom erzeugen.

[0028] Wird nun eine Ätzung im Salpetersäure-Elektrolyten vorgenommen, so zeigt die Praxis, dass eine gleichmässige Ätzstruktur nur unter Einhaltung gewisser Ätzparameter zu erreichen ist. Wird zum Beispiel aus wirtschaftlichen Gründen eine zu geringe Ladungsmenge (Coulomb) aufgewendet, so ergeben sich unregelmässige Ätzbilder mit meist streifenartigen Stellen, an denen kein Ätzangriff stattfand. Wird unter diesen kritischen Bedingungen geätzt, so kommen alle feinen Unterschiede in der Gefügestruktur des Substrates (Lithobandes) zum Vorschein und man kann eine Klassierung der verwendeten Lithowerkstoffe feststellen.

[0029] Die Ursache für die Empfindlichkeit des HNO_3 -Elektrolyten auf das elektrochemische Ätzverhalten von Aluminium liegt in seinem anodischen Passivbereich (Passivoxid) und der damit verbundenen erschwerten Keimbildung von Ätzgrübchen (pits). Erst bei einem anodischen Durchbruchpotential von +1,65 V (SCE) wird dieser Passivbereich durch die Bildung von Ätzgrübchen überwunden, während die pit-Bildung in HCl bereits am Korrosionspotential von -0,65 V (SCE) einsetzt. Dies hat bei anodischer Strombelastung im HNO_3 -Elektrolyten zur Folge, dass die im Gefüge vorhandenen intermetallischen Phasen zuerst im Potentialbereich -0,5 bis -0,3 V (SCE) aufgelöst werden, bevor die Aluminium-Matrix angegriffen wird und "pitting" entsteht. Die Verteilung dieser intermetallischen Phase bildet nun ein erstes Netzwerk von pits auf der geätzten Oberfläche, und es ist deshalb wesentlich, in welcher Flächendichte diese Phasen auf der Oberfläche vorhanden sind.

[0030] Wie bereits oben erwähnt, zeigt sich die Vorteilhaftigkeit des erfindungsgemäss unter Zwischenschaltung einer Erholungsglühung hergestellten Bandmaterials im Vergleich zu einem Bandmaterial mit einer rekristallisierenden Zwischenglühung vor allem bei lithographischen Druckplatten nach einem Lackeinbrennzyklus bei Temperaturen im Bereich von etwa 270 bis 300° C.

[0031] Die Vorteilhaftigkeit des erfindungsgemäss hergestellten Bandmaterials gegenüber einem Bandmaterial mit konventioneller rekristallisierender Zwischenglühung ergibt sich aus den nachfolgend in Tabelle 1 dargestellten Festigkeitswerten bei der Enddicke im kaltgewalzten Zustand sowie nach verschiedenen Lackeinbrennsimulationen für die Legierungen AA 1050 und AA 1200. Die Ergebnisse aus der Tabelle 1 sind in Figur 1 graphisch dargestellt.

[0032] Als Ausgangsmaterial für die Untersuchungen diente ein 4.5 mm dickes, auf einer Giesswalzmaschine hergestelltes Gussband. Dieses wurde kalt auf eine Zwischendicke von 1.5 mm gewalzt und nach erfolgter Zwischenglühung auf eine Enddicke von 0.28 mm weiter kaltgewalzt.

[0033] Die folgenden Zwischenglühbedingungen wurden angewandt:

R (Rekristallisierende Glühung) 380° C x 2h

E (Erholungsglühung) 300° C x 2h

[0034] Die Temperatur- und Zeitangaben beziehen sich auf die Dauer der Glühung bei Metalltemperatur, nachdem das Band mit einer Aufheizgeschwindigkeit von 100° C/h auf die Glühtemperatur aufgeheizt worden ist. Als charakteristischer Festigkeitswert wurde die Bruchdehnung (Rm) bestimmt.

[0035] Das Einbrennen eines photosensitiven Lackes wurde durch Eintauchen in ein Salzbad während einer Zeit-

dauer von 10 min. simuliert.

Tabelle 1

Legierung	Zwischenglühung	Lackeinbrennzyklus	Bruchdehnung Rm [MPa]
AA 1050	R	_____	157
	E		177
	R	240 x 10 min.	132.8
	E		170.0
	R	260 x 10 min.	129.0
	E		158.2
	R	280 x 10 min.	115.4
	E		140.0
	R	300 x 10 min.	91.3
	E		130.7
	R	_____	179
	E		181
AA 1200	R	240 x 10 min.	136.2
	E		155.1
	R	280 x 10 min.	93.2
	E		125.3
	R	300 x 10 min.	93.6
	E		103.4

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung für elektrolytisch aufgerauhte lithographische Druckplatten, wobei das Metall kontinuierlich zu einem Band gegossen und das gegossene Band nachfolgend auf Enddicke (d_e) kaltgewalzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Metall auf eine Dicke (d_a) von max. 4.5 mm gegossen wird,
- das gegossene Band ohne weitere Wärmezufuhr auf eine 30 bis 80 % der gesamten Dickenabnahme ($d_a - d_e$) betragende Zwischendicke (d_z) gewalzt wird,
- das auf Zwischendicke (d_z) abgewalzte Band in einem Temperaturbereich von 250 bis 320° C so geglüht wird, dass bei tieferer Festigkeit ein Erholungszustand ohne Rekristallisation eintritt, und
- das Band nach der Zwischenglühung ohne weitere Wärmezufuhr auf Enddicke (d_e) gewalzt wird.

EP 1 110 631 A1

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Metall auf eine Dicke (d_a) von max. 3.5 mm, insbesondere 2.0 bis 3.0 mm, vorzugsweise 2.4 bis 2.8 mm, gegossen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das gegossene Band auf eine mindestens 50 % der gesamten Dickenabnahme ($d_a - d_e$) betragende Zwischendicke (d_z) gewalzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischendicke (d_z) 1.0 bis 1.6 mm beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das auf die Zwischendicke (d_z) abgewalzte Band in einem Temperaturbereich von 260 bis 300° C, insbesondere von 270 bis 290° C, zwischengeglüht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das auf Zwischendicke (d_z) gewalzte Band während einer Zeitdauer (t) von 2 bis 5 h geglüht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Metall kontinuierlich im Giesswalzspalt zwischen gekühlten Walzen einer Bandgiessmaschine zu dem Band gegossen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Legierung aus der Reihe AA 1xxx, AA 3xxx oder AA 8xxx zu dem Band gegossen wird.
9. Lithographische Druckplatte mit elektrolytisch aufgerauhter Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellten Band gefertigt und in einem HNO_3 -Elektrolyten elektrolytisch geätzt ist.
10. Lithographische Druckplatte mit elektrolytisch aufgerauhter Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 hergestellten Band gefertigt und mit einem eingebrannten photosensitiven Lack versehen ist.

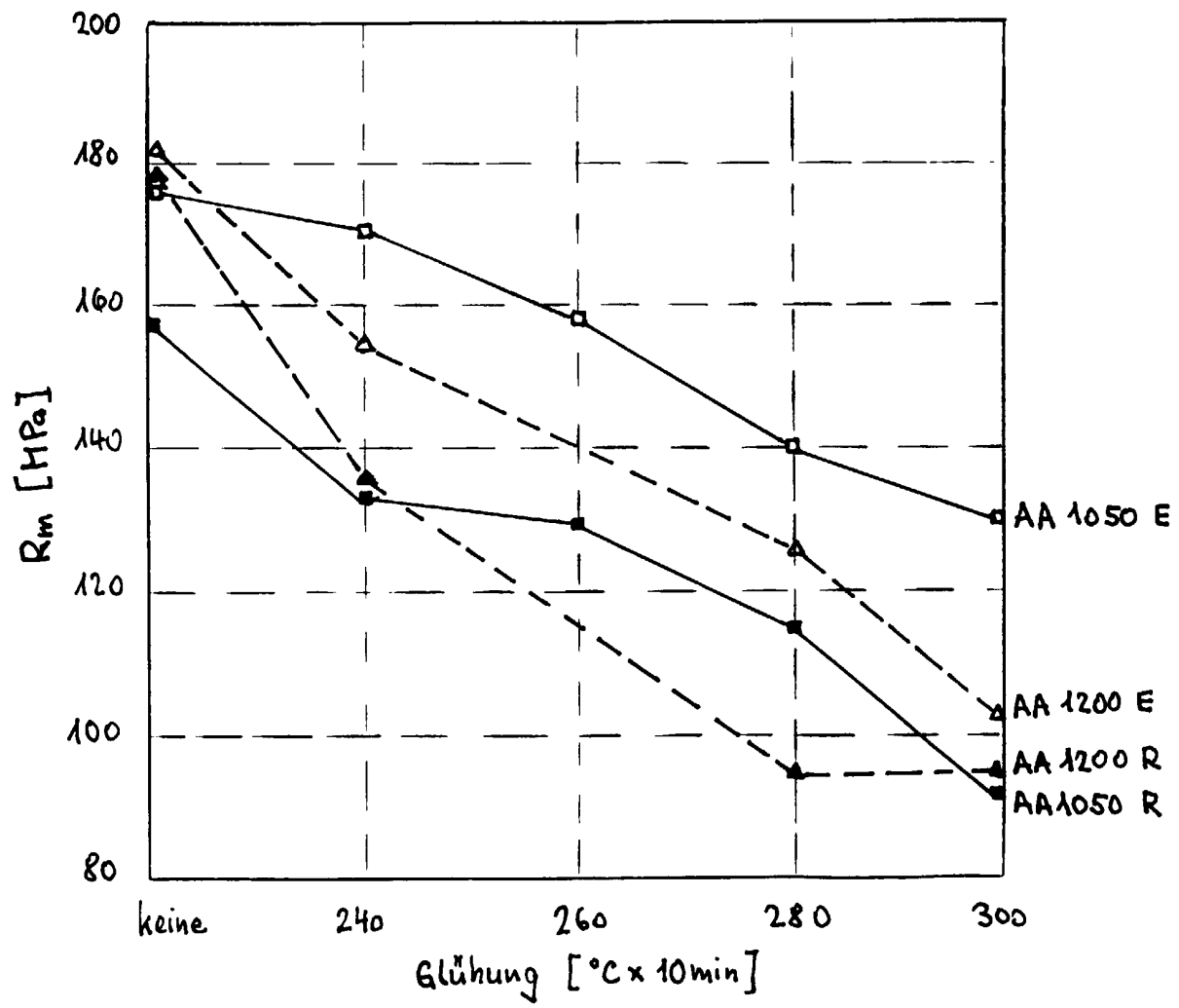


Fig.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 1203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 603 476 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 29. Juni 1994 (1994-06-29) * Seite 3, Zeilen 26-33; Seite 4, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 47; Anspruch 5 *	1-10	B21B3/00 C22F1/04 B41N1/08
D,A	EP 0 821 074 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 28. Januar 1998 (1998-01-28) * Seite 4 - Seite 5; Ansprüche 1-5,8-10 *	1,2,7-10	
D,A	EP 0 653 497 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 17. Mai 1995 (1995-05-17) * Seite 3 - Seite 6; Ansprüche 1,2 *	1,2,7,9,10	
A	EP 0 640 694 A (NIPPON LIGHT METAL CO ; FUJI PHOTO FILM CO LTD (JP)) 1. März 1995 (1995-03-01)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21B C22F B41N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. Mai 2000	Prüfer Rosenbaum, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 81 1203

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

10-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0603476 A	29-06-1994	JP 6158247 A	07-06-1994
		JP 6220593 A	09-08-1994
		DE 69320312 D	17-09-1998
		DE 69320312 T	17-12-1998
		US 5456772 A	10-10-1995
		US 5547522 A	20-08-1996
EP 0821074 A	28-01-1998	AU 713379 B	02-12-1999
		AU 2859497 A	05-02-1998
		CA 2210588 A	25-01-1998
		HU 9701289 A	02-03-1998
		JP 10096069 A	14-04-1998
		NO 973398 A	26-01-1998
EP 0653497 A	17-05-1995	JP 7138717 A	30-05-1995
		DE 69404262 D	21-08-1997
		DE 69404262 T	30-10-1997
		US 5531840 A	02-07-1996
EP 0640694 A	01-03-1995	JP 7173563 A	11-07-1995
		DE 69404008 D	07-08-1997
		DE 69404008 T	20-11-1997
		US 5762729 A	09-06-1998

EPO FORM P0461

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