



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 821 074 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.01.1998 Patentblatt 1998/05

(51) Int. Cl.⁶: **C22F 1/04**

(21) Anmeldenummer: **96810492.7**

(22) Anmeldetag: **25.07.1996**

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

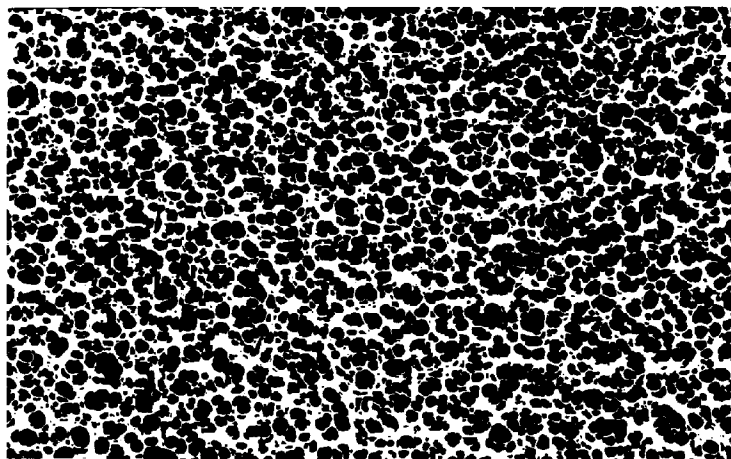
(71) Anmelder:
**Alusuisse Technology & Management AG
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**

(72) Erfinder:
• **Höllrigl, Günther
CH-8200 Schaffhausen (CH)**
• **Smith, Glenn
Wolverhampton, WV3 7DN (GB)**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus einer Aluminiumlegierung für lithographische Druckplatten**

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus einer Aluminiumlegierung für elektrolytisch aufgerauhte, lithographische Druckplatten wird die Legierung kontinuierlich zu einem Band gegossen und das gegossene Band mit einem Abwalzgrad von minde-

stens 90% und ohne weitere Wärmezufuhr auf Enddicke gewalzt. Die resultierende Mikrostruktur im oberflächennahen Bereich des Bandes führt zu einem verbesserten elektrolytischen Aetzverhalten.



380 C/dm²

Fig.3

10 μm

EP 0 821 074 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung für elektrolytisch aufgerauhte, lithographische Druckplatten, wobei die Legierung kontinuierlich zu einem Band gegossen und das gegossene Band nachfolgend auf Enddicke gewalzt wird.

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 Aufrauung eignet.
- Eine harte Oberfläche nach dem Anodisieren, was eine grosse Zahl von Abdrucken ermöglicht.
- Leichtes Gewicht.
- Niedrige Gesteungskosten.

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

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, wobei während des Walzens des gegossenen Bandes auf Enddicke jeweils mindestens eine Zwischenglühung eingeschaltet wurde.

Zur Erzielung einer gleichmässigen Aufrauung beim elektrolytischen bzw. elektrochemischen Aetzen des auf Enddicke gewalzten Bandes ist dessen oberflächennahe Mikrostruktur von entscheidender Bedeutung.

Bisher ist es nicht gelungen, ausgehend von einem Gussband eine lithographische Druckplatte mit einer gegenüber konventionell über Strangguss gefertigten Druckplatten verbesserten Aetzstruktur herzustellen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das auf Enddicke gewalzte Band ein für den elektrochemischen Aetzangriff optimales Mikrogefüge aufweist.

Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass das Walzen auf Enddicke mit einem Abwalzgrad von mindestens 90% und ohne weitere Wärmezufuhr durchgeführt wird.

"Ohne weitere Wärmezufuhr" bedeutet hier, dass dem gegossenen Band nach dem Verlassen des Giesswalzspaltes bis zum erfolgten Abwalzen auf Enddicke 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 Enddicke gewalzt, so kann die Starttemperatur beim Walzen, insbesondere bei grossen Banddicken, erhöht sein. Bei geringen Banddicken entspricht die Verarbeitung auf Enddicke einem Kaltwalzen ohne Zwischenglühung.

Die Dicke des gegossenen Bandes beträgt bevorzugt max. 5 mm, insbesondere max. 4 mm. Eine ideale Mikrostruktur wird erreicht, wenn das gegossene Band max. 3 mm, insbesondere etwa 2,5 bis 2,8 mm, beträgt.

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 die Legierung im Giesswalzspalt zwischen gekühlten Walzen zu dem Band gegossen wird. Durch die Weiterverarbeitung des gegossenen Bandes durch Kaltwalzen bleibt die vorteilhafte Gefügestruktur in den oberflächennahen Bereichen infolge rascher Erstarrung erhalten.

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.

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 Enddicke von 150 - 300 µm gewalzt.

Dem im Giesswalzspalt erstarrten und teilweise warmverformten Band wird zur Verhinderung einer Kornvergrößerung bevorzugt keine weitere Wärme zugeführt. Beträgt die Dicke des gegossenen Bandes jedoch wesentlich mehr als 3mm, also z.B. 7mm, so kann es erforderlich sein, dass am gegossenen Band vor dem Walzen auf Enddicke unmittelbar nach dem Austritt aus dem Giesswalzspalt ein Warmwalzstich durchgeführt wird. Zur Erzielung einer optimalen Gefügestruktur und gleichzeitigen Minimierung kostenverursachender Verarbeitungsschritte sollte jedoch nach Mög-

lichkeit auf eine derart geringe Dicke gegossen werden, dass auf einen Warmwalzstich verzichtet werden kann.

Das Kaltwalzen ohne Zwischenglühung führt zu einer stark kaltverformten Substruktur mit hoher Versetzungsdichte und damit zur bevorzugten Mikrostruktur, die einen gleichmässigen elektrochemischen Angriff beim Ätzen garantiert.

5 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.

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.

10 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.

15 Lithographische Druckplatten aus einem erfindungsgemäss hergestellten Band weisen nach elektrolytischem Ätzen in einem HNO₃-Elektrolyten eine im Vergleich zu konventionell hergestellten Druckplatten verbesserte Ätzstruktur bei gleichzeitig geringerem Energieverbrauch auf.

Der Vorteil einer erfindungsgemäss hergestellten lithographischen Druckplatte gegenüber einer konventionell gefertigten Platte zeigt sich auch darin, dass nach dem Einbrennen eines photosensitiven Lackes, beispielsweise während 10 min bei 250°C, die erfindungsgemäss hergestellte Druckplatte eine höhere Festigkeit aufweist.

20 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 25 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 erfindungsgemässen raschen Erstarrung in den Oberflächenbereichen des Bandes bevorzugt 30 Ungleichgewichtsphasen auftreten, ist die Auflösungsgeschwindigkeit der genannten feinen Partikel ebenfalls höher als die Auflösungsgeschwindigkeit der groben intermetallischen Phasen mit Gleichgewichtszusammensetzung, wie sie in konventionell verarbeiteten Werkstoffen vorliegen.

Ein weiteres wesentliches mikrostrukturelles Merkmal des erfindungsgemäss hergestellten Bandes ist die geringe 35 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.

Die vorstehend beschriebene Mikrostruktur in der Bandoberfläche führt zu einer wesentlichen Verbesserung des elektrochemischen Ätzvorgangs zur Ausbildung des bei lithographischen Druckplatten geforderten gleichmässigen 40 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 HNO₃-Elektrolyten unter kritischen, elektrochemischen Prozessbedingungen
- 45 - Ausdehnung der Ätzparameter in den Bereich niedriger Ladungsdichte und damit Einsparung von elektrischer Energie
- Verhinderung von Ätzfehlern in HNO₃-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
- 50 - 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.

Die Vorteilhaftigkeit eines erfindungsgemäss hergestellten Bandmaterials gegenüber einem Bandmaterial aus konventioneller Fertigung ergibt sich aus den nachfolgend zusammengestellten Untersuchungsergebnissen zum Oberflächenzustand der Bänder, der -- wie vorstehend erwähnt -- das Ätzverhalten entscheidend beeinflusst. Das im Vergleich zu herkömmlichen Druckplatten verbesserte Ätzverhalten erfindungsgemäss hergestellter Druckplatten wird an zwei Beispielen erläutert und durch SEM-Aufnahmen dokumentiert; es zeigen bei 1000-facher Vergrösserung

Fig. 1 und 2 die Aetzstruktur konventionell hergestellter Druckplatten;
Fig. 3 die Aetzstruktur einer erfindungsgemäss hergestellten Druckplatte.

Als Werkstoff für die vergleichenden Versuche diente die Legierung AA 1050 (Al99.5). Die herkömmliche Herstellung eines Bandes mit einer Enddicke von 0,3 mm erfolgte über konventionellen Strangguss mit einer Zwischenglühung bei einer Dicke von 2,5 mm und anschliessendem Kaltwalzen auf Enddicke.

Zur erfindungsgemässen Herstellung eines Bandes von 0,3 mm Dicke wurde zunächst zwischen den Giesswalzen einer Bandgiessmaschine ein Band mit einer Dicke von 2,5 mm gegossen. Das derart gegossene Band wurde anschliessend ohne Zwischenglühung auf Enddicke kaltgewalzt.

In der Oberfläche der Bleche mit der Enddicke von 0,3 mm wurde die nachstehende Teilchenzahl intermetallischer Phasen pro Flächeneinheit ermittelt:

Bandgussmaterial:	6250 Teilchen/mm ²
Stranggussmaterial:	3400 Teilchen/mm ²

Die gleiche Messung im oberflächennahen Querschnitt führte zu folgendem Ergebnis:

Bandgussmaterial:	74000 Teilchen/mm ²
Stranggussmaterial:	17500 Teilchen/mm ²

In beiden Fällen handelte es sich um AlFeSi-haltige Phasen, deren Grösse und Verteilung während der Erstarrung in den oberflächennahen Bereichen durch stark unterschiedliche Erstarrungsgeschwindigkeit gegeben ist. Die höhere Flächendichte der Teilchen im Querschnitt ergibt sich durch das Plattwalzen der Körner.

Der zweite wesentliche Gefügeparameter, die Korngrösse, wurde bei der Zwischendicke von 2,5 mm ermittelt. Hierbei ist zu beachten, dass das Bandgussmaterial eigentlich in einem leicht verformten Gusszustand vorliegt, wogegen das Stranggussmaterial bei dieser Dicke nach einer Weichglüfung im rekristallisierten Zustand vorliegt. Somit werden zwei repräsentative Korngrössen miteinander verglichen, da von dieser Dicke die gleichen Abwalzgrade zum Endzustand vorgenommen werden. Die Messung der Anzahl Körner pro Flächeneinheit an der Bandoberfläche bzw. im oberflächennahen Querschnitt haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

	Oberfläche	Querschnitt
Bandgussmaterial:	20000 Körner/mm ²	48000 Körner/mm ²
Stranggussmaterial:	250 Körner/mm ²	520 Körner/mm ²

Die feinen Körner des Bandgussmaterials sind grösstenteils auf Subkornbildung zurückzuführen, deren mittlere Grösse bei ca. 5 µm liegt, während das Rekristallisationskorn nach Coilglüfung bei konventioneller Fertigung eine mittlere Grösse von ca. 70 µm aufweist.

Wie oben erwähnt, erfolgt die weitere Verarbeitung des Stranggussbandes und des erfindungsgemäss gegossenen Bandes durch Kaltwalzen auf die gewünschte Enddicke des Lithobandes im Dickenbereich von 0,2 bis 0,3mm. Eine wesentliche Eigenschaft des Lithobandes ergibt sich nun aus dem nachfolgenden Prozessschritt, der elektrochemischen Aufrauung, welche eine möglichst gleichmässige Aetzstruktur auf der Oberfläche erzeugen sollte. Dafür werden einerseits Elektrolyte aus verdünnter Salzsäure (HCL) und andererseits Elektrolyte aus verdünnter Salpetersäure (HNO₃) verwendet, die je nach dem gewünschten Plattentyp ein charakteristisches Aetzbild unter Einwirkung von Wechselstrom erzeugen.

Wird nun eine Aetzung im Salpetersäure-Elektrolyten vorgenommen, so zeigt die Praxis, dass eine gleichmässige Aetzstruktur nur unter Einhaltung gewisser Aetzparameter zu erreichen ist. Wird zum Beispiel aus wirtschaftlichen Gründen eine zu geringe Ladungsmenge (Coulomb) aufgewendet, so ergeben sich unregelmässige Aetzbilder mit meist streifenartigen Stellen, an denen kein Aetzangriff 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.

Die Ursache für die Empfindlichkeit des HNO₃-Elektrolyten auf das elektrochemische Aetzverhalten von Aluminium

liegt in seinem anodischen Passivbereich (Passivoxid) und der damit verbundenen erschwerten Keimbildung von Aetzgrübchen (pits). Erst bei einem anodischen Durchbruchpotential von +1,65 V (SCE) wird dieser Passivbereich durch die Bildung von Aetzgrübchen überwunden, während die pit-Bildung in HCL bereits am Korrosionspotential von -0,65 V (SCE) einsetzt. Dies hat bei anodischer Strombelastung im HNO₃-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.

Die erfindungsgemäss verbesserte Gefügestruktur wird nun offensichtlich, da durch die hohe Flächendichte an intermetallischen Phasen viele erste Angriffspunkte auf der noch passiven Aluminium-Oberfläche erzeugt werden.

Im selben Sinne ist die zweite strukturelle Verbesserung des feinen Kornes zu werten. Korngrenzen stellen immer Schwachstellen im natürlichen Oxidfilm von Aluminium dar. Je feiner das Korn, umso mehr Störstellen werden im darüberliegenden Oxidfilm erzeugt und umso höher ist die Keimbildungsrate für die Entstehung von Aetzgrübchen.

An zwei Beispielen wird nun das erfindungsgemäss verbesserte Aetzverhalten demonstriert:

Beispiel 1

Elektrolyt:	20 g/l HNO ₃ 1 g/l Al Raumtemperatur
Substratmaterial:	AA 1050, in beiden Fällen identische Zusammensetzung
Gegenelektrode:	Probenmaterial

Konventionell hergestelltes Lithoblech benötigte eine bei konstanter Spannung gemessene Ladungsmenge von mindestens 480 Coulomb/dm², entsprechend einer Aetzdauer von 60 sec bei einer Anfangsstromdichte von 20 A/dm², um eine gleichmässige Aetzstruktur zu erzeugen.

Hingegen benötigte das erfindungsgemäss hergestellte Lithoblech nur eine Ladungsmenge von 360 Coulomb/dm² für die Bildung einer homogenen Aetzstruktur. Die Anfangsstromdichte war 17 A/dm² und die Aetzdauer 55 sec.

Beispiel 2

Die im gleichen Elektrolyten und unter Bedingungen wie im Beispiel 1 erzeugten Aetzstrukturen zeigten in Abhängigkeit der aufgewendeten Ladungsmenge folgendes, durch die Bilder der Fig. 1 bis 3 dokumentiertes Verhalten:

Fig. 1: 450 Coulomb/dm ² ,	konventionell hergestelltes Lithoblech
Fig. 2: 410 Coulomb/dm ² ,	konventionell hergestelltes Lithoblech
Fig. 3: 380 Coulomb/dm ² ,	erfindungsgemäss hergestelltes Lithoblech

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung eines Bandes aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung für elektrolytisch aufgeraute, lithographische Druckplatten, wobei die Legierung kontinuierlich zu einem Band gegossen und das gegossene Band nachfolgend auf Enddicke gewalzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Walzen auf Enddicke mit einem Abwalzgrad von mindestens 90% und ohne weitere Wärmezufuhr durchgeführt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gegossene Band ohne Zwischenglühung auf Enddicke kaltgewalzt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des gegossenen Bandes max. 5 mm,

vorzugsweise max. 4 mm, beträgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des gegossenen Bandes max. 3 mm, vorzugsweise etwa 2,5 bis 2,8 mm, beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung im Giesswalzspalt zwischen gekühlten Walzen einer Bandgiessmaschine zu dem Band gegossen und durch Kaltwalzen weiterverarbeitet wird, so dass die vorteilhafte Gefügestruktur in den oberflächennahen Bereichen infolge rascher Erstarrung erhalten bleibt.

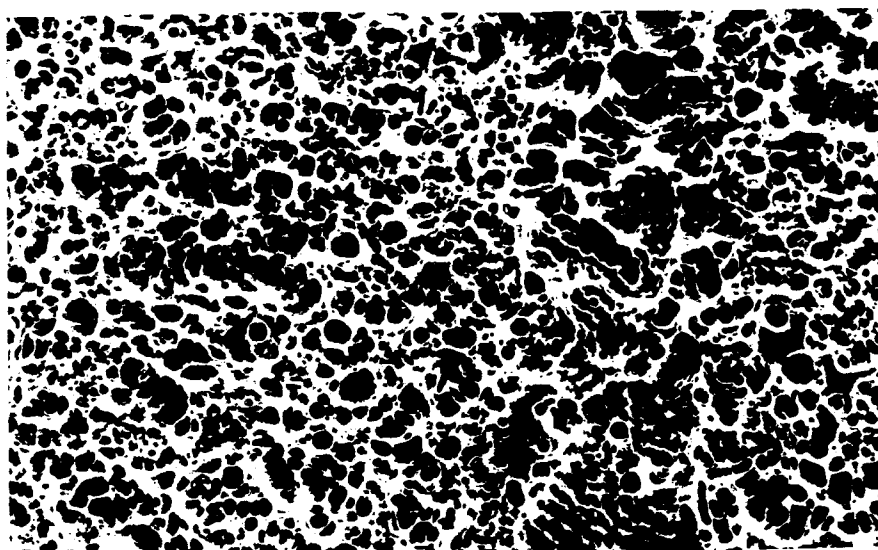
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem im Giesswalzspalt erstarrten und teilweise warmverformten Band zur Vermeidung einer Kornvergrößerung keine weitere Wärme zugeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass am gegossenen Band vor dem Walzen auf Enddicke unmittelbar nach dem Austritt aus dem Giesswalzspalt ein Warmwalzstich durchgeführt 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 den Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellten Band gefertigt ist und nach elektrolytischem Ätzen in einem HNO₃-Elektrolyten eine im Vergleich zu konventionell hergestellten Druckplatten verbesserte Ätzstruktur bei gleichzeitig geringerem Energieverbrauch aufweist.

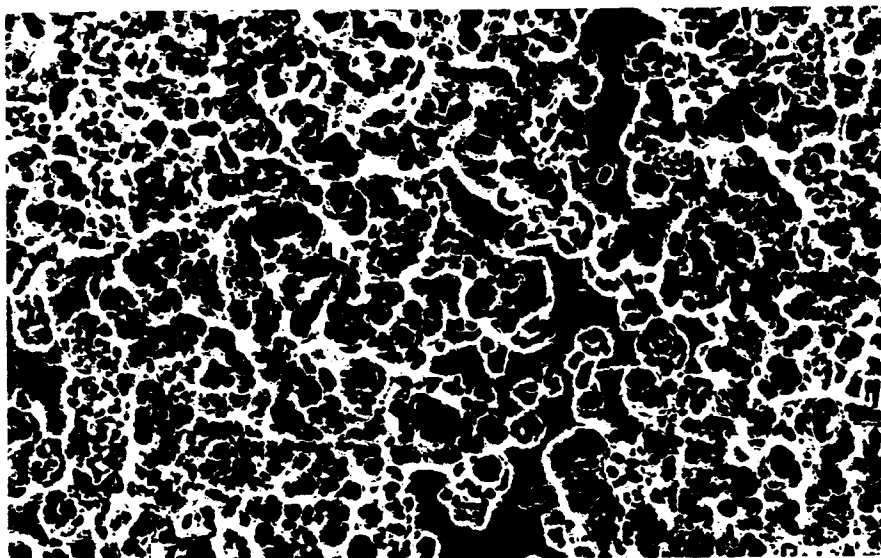
10. Lithographische Druckplatte mit elektrolytisch aufgerauhter Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem mit dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellten Band gefertigt ist und nach dem Einbrennen eines photosensitiven Lackes eine im Vergleich zu konventionell hergestellten Druckplatten höhere Festigkeit aufweist.



450 C/dm²

Fig.1

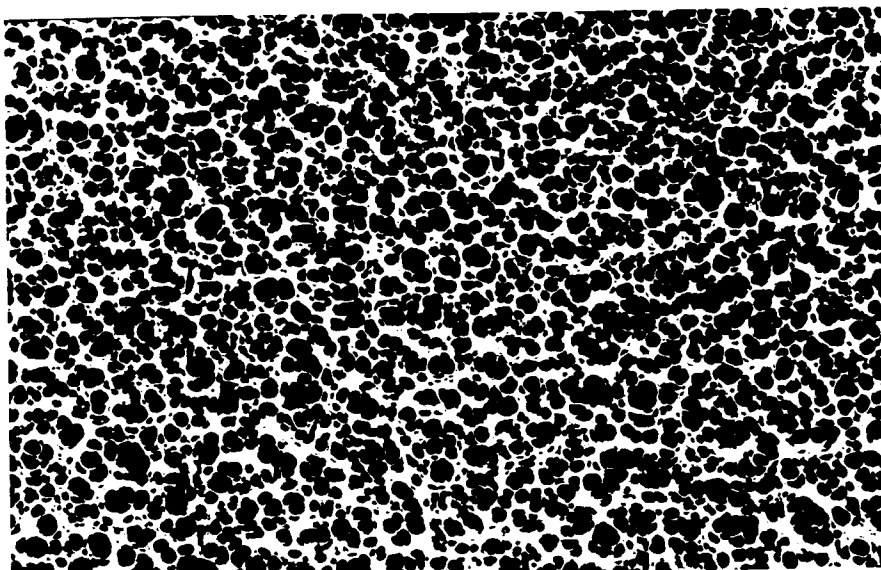
10 μm
└───┘



410 C/dm²

Fig.2

10 μm
└───┘



380 C/dm²

Fig.3

10 μm
└───┘



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0492

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 643 149 (FUJI PHOTO FILM CO., LTD) * Ansprüche 2-4 *	1	C22F1/04

A	EP-A-0 672 759 (FUJI PHOTO FILM CO., LTD) * Anspruch 4 *	1	

A	EP-A-0 640 694 (NIPPON LIGHT METAL CO., LTD. ET AL.) * Anspruch 5 *	1	

A	EP-A-0 657 559 (NIPPON LIGHT METAL CO., LTD. ET AL.) * Anspruch 2 *	1	

A	EP-A-0 193 710 (VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE) * Anspruch 5 *	1	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 423 (C-638), 20. September 1989 & JP-A-01 162751 (KOBE STEEL LTD), 27. Juni 1989, * Zusammenfassung *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 1996	Prüfer Sutor, W
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)