



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 949 348 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(51) Int. Cl.⁶: C22F 1/04, C21D 1/613,
C21D 9/573, B21C 29/00

(21) Anmeldenummer: 98810309.9

(22) Anmeldetag: 09.04.1998

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

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

(72) Erfinder: Pont, Hermann
3960 Sierre (CH)

(54) **Verfahren zum kontrollierten Abkühlen eines Bandes oder eines Profils aus einer Aluminiumlegierung**

(57) Ein in einem Banddurchlaufglühofen auf Lösungsglühtemperatur erwärmtes Band oder ein während des Strangpressens auf Lösungsglühtemperatur erwärmtes Profil aus einer Aluminiumlegierung wird zum kontrollierten Abkühlen unmittelbar nach dem Austritt des Bandes aus dem Banddurchlaufglühofen bzw. des Profils aus der Matrize einer Strangpresse mit einem gleichmäßig auf die Band- oder Profiloberfläche in flüssiger Form aufgesprühten Gas oder Gasgemisch mit einem Siedepunkt von max. -150°C abgekühlt. Im Vergleich zu einer üblichen Wasserkühlung kann der Abkühlungsvorgang beim Einsatz von Flüssiggas als Kühlmedium einfacher und gezielter gesteuert werden.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontrollierten Abkühlen eines in einem Banddurchlaufglühofen auf Lösungsglühtemperatur erwärmten Bandes oder eines während des Strangpressens auf Lösungsglühtemperatur erwärmten Profils aus einer Aluminiumlegierung unmittelbar nach dem Austritt des Bandes aus dem Banddurchlaufglühofen bzw. des Profils aus der Matrize einer Strangpresse, wobei das Band oder das Profil durch direkte Beaufschlagung seiner Oberfläche mit einem Kühlmedium abgekühlt wird.

[0002] Zur Erzielung optimaler mechanischer Festigkeitswerte nach einer Kalt- und/oder und/oder Warmauslagerung einer Aluminiumlegierung ist eine möglichst rasche Abkühlung von der Lösungsglühtemperatur bzw. von der Metalltemperatur beim Austritt aus der Matrize einer Strangpresse erforderlich.

[0003] Aus der EP-A-0343103 ist ein Verfahren zum Kühlen von Pressprofilen und Walzbändern bekannt, bei dem mittels Spraydüsen ein Wassernebel erzeugt wird. Dieses vorbekannte Kühlverfahren mittels Spraydüsen ist in der EP-A-0429394 zum Kühlen gegossener Metallstränge beschrieben.

[0004] In der EP-A-0578607 ist ein Inline-Verfahren zum Kühlen von aus einer Strangpresse austretenden Profilen offenbart, bei welchem die aus der EP-A-0343103 bekannten Spraydüsen in Module eingebaut sind.

[0005] Aus der EP-A-0695590 ist ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Kühlen von warmgewalzten Platten und Bändern aus einer Aluminiumlegierung bekannt, wobei abgelängte Platten oder Bänder kontinuierlich eine Kühlstation durchlaufen und in dieser über Flachstrahldüsen direkt mit Wasser beaufschlagt werden. Unmittelbar nach seinem Austritt aus der Flachstrahldüse wird der Wasserstrahl zusätzlich mittels Luft- oder Wasserstrahlen periodisch derart abgelenkt, dass der auf die Platten- oder Bandoberfläche auftreffende Wasserstrahl eine Wischbewegung ausführt. Mit dem Einsatz von Flachstrahldüsen ergibt sich beim Auftreffen des Wasserstrahls auf der Platten- oder Bandoberfläche eine schmale Auftrefffläche mit hohem Wärmeübergang. Dieser lokal hohe Wärmeübergang führt zusammen mit der Wischbewegung zu einem gleichmässigen Wärmeentzug.

[0006] Den vorbekannten Verfahren gemeinsam ist die Verwendung von Wasser als Kühlmedium. Die hohe spezifische Wärme von Wasser führt zwar zu einem starken Wärmeentzug aus dem zu kühlenden Band oder Profil mit entsprechend hoher Abkühlungsgeschwindigkeit. Der Wärmeübergang von der Band- oder Profiloberfläche auf das Kühlmittel zeigt jedoch selbst bei Anordnung spezieller Düsen lokale Unterschiede. Es entstehen örtliche Ansammlungen von Kühlmittel, die zu einer unkontrollierten Abkühlung und damit zu unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften in Oberflächennähe des Gegenstandes führen kön-

nen. Derartige Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften können sich beispielsweise bei einer späteren Umformoperation infolge eines lokal unterschiedlichen Umformverhaltens störend auf die Oberflächenqualität auswirken.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem auf einfache Weise ein über die gesamte Band- oder Profiloberfläche lokal unabhängiger Abkühlungsgradient bei gleichzeitig ausreichender Abkühlungsgeschwindigkeit eingestellt werden kann.

[0008] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass als Kühlmedium ein Gas oder Gasgemisch mit einem Siedepunkt von max. -150°C in flüssiger Form gleichmässig auf die Band- oder Profiloberfläche aufgesprührt wird.

[0009] Mit der erfindungsgemässen Verwendung eines flüssigen Gases als Kühlmedium ergibt sich einerseits ein hoher Temperaturgradient bei der Abkühlung, andererseits ist der Wärmeübergang geringer als beim üblicherweise verwendeten Kühlmittel Wasser. Die Kombination dieser beiden Eigenschaften führt zu einer über die gesamte Band- bzw. Profiloberfläche gleichmässig wirkenden Kühlung.

[0010] Ein weiterer Vorteil eines flüssigen Gases als Kühlmittel im Vergleich zu Wasser liegt darin, dass das Flüssiggasmedium einfacher zu steuern ist. Die negative Tendenz von Wasser, nach dem Auftreffen auf der Band- bzw. Profiloberfläche in den Ofen bzw. in die Matrize zurückzufließen und dort explosionsartige Verdampfungen auszulösen, kann beim Einsatz von Flüssiggas als Kühlmedium vermieden werden.

[0011] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren lässt sich die Kühlleistung optimal steuern, was die Erzeugung genauer und reproduzierbarer Abkühlbedingungen ermöglicht. Zur gleichmässigen Verteilung des flüssigen Gases auf der Band- bzw. Profiloberfläche können grundsätzlich die bekannten, zur Kühlung mit Wasser verwendeten Düsensysteme eingesetzt werden.

[0012] Als bevorzugtes Kühlmedium wird flüssiger Stickstoff verwendet.

[0013] Die Förderleistung des Kühlmediums wird zweckmässigerweise so eingestellt, dass das auf die Band- oder Profiloberfläche auftreffende Kühlmedium vollständig verdampft.

[0014] Die vollständige Verdampfung verhindert die Ausbildung eines den Wärmeentzug hemmenden Flüssiggasfilms.

[0015] Um den während der Lösungsglühung in der Legierung erzeugten Gefügezustand für die spätere Kalt- und/oder Warmauslagerung optimal nutzen zu können, ist vor allem ein rasches Durchlaufen der hohen Temperaturbereiche von der Lösungsglühtemperatur bis auf etwa 250°C zwingend erforderlich. Die erfindungsgemässen Abkühlung mit Flüssiggas bietet hier gegenüber den üblichen Wasserkühlverfahren den entscheidenden Vorteil, dass Verwerfungen des Ban-

des oder des Profils ohne besondere Massnahmen verhindert werden können. Im weniger kritischen Temperaturbereich unterhalb von etwa 250°C kann in einer der Flüssiggaskühlung nachfolgenden Stufe auf konventionelle Weise mit Wasser oder mit Luft weitergekühlt werden. 5

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontrollierten Abkühlen eines in einem Banddurchlaufglühofen auf Lösungsglühtemperatur erwärmten Bandes oder eines während des Strangpressens auf Lösungsglühtemperatur erwärmten Profils aus einer Aluminiumlegierung unmittelbar nach dem Austritt des Bandes aus dem Banddurchlaufglühofen bzw. des Profils aus der Matrize einer Strangpresse, wobei das Band oder das Profil durch direkte Beaufschlagung seiner Oberfläche mit einem Kühlmedium abgekühlt wird, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
- als Kühlmedium ein Gas oder Gasgemisch mit einem Siedepunkt von max. -150°C in flüssiger Form gleichmäßig auf die Band- oder Profiloberfläche aufgesprührt wird. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmedium flüssiger Stickstoff eingesetzt wird. 30
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderleistung des Kühlmediums so eingestellt wird, dass das auf die Band- oder Profiloberfläche auftreffende Kühlmedium vollständig verdampft. 35
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet dass das Band oder das Profil unmittelbar nach der Abkühlung mit flüssigem Gas in einer nachfolgenden Stufe mit Wasser oder Luft weitergekühlt wird. 40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0309

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE															
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)												
X	DE 32 34 863 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 22. März 1984 * Ansprüche * ---	1, 2	C22F1/04 C21D1/613 C21D9/573 B21C29/00												
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 361 (M-1006), 6. August 1990 & JP 02 127916 A (SHOWA ALUM CORP), 16. Mai 1990 * Zusammenfassung * ---	1, 2													
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 252 (M-836), 12. Juni 1989 & JP 01 057911 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD), 6. März 1989 * Zusammenfassung * ---	1, 2													
Y	US 3 185 600 A (E. DULLBERG) 25. Mai 1965 * das ganze Dokument * ---	1													
Y	US 3 184 349 A (A. BURWEN) 18. Mai 1965 * das ganze Dokument * ---	1													
A	GB 931 865 A (BRITISH OXYGEN COMPANY) 17. Juli 1963 ---		C22F C21D												
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 120 (M-028), 26. August 1980 & JP 55 077925 A (NIPPON SANZO KK), 12. Juni 1980 * Zusammenfassung * -----														
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>25. September 1998</td> <td>Mollet, G</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td> <td>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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 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 </td> <td></td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	25. September 1998	Mollet, G	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	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		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer													
DEN HAAG	25. September 1998	Mollet, G													
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument													
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															