

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 080 433**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 82810487.7

(51)

Int. Cl.³: **B 22 D 11/124**

(22)

Anmeldetag: 12.11.82

(30)

Priorität: 20.11.81 CH 7449/81

(71)

Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG,**
CH-3965 Chippis (CH)

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 01.06.83
Patentblatt 83/22

(84)

Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(72)

Erfinder: **Sautebin, Raoul, rue d'Orzival 3,**
CH-3960 Sierre (CH)

(54)

Verfahren zum Kühlen eines Gießstranges während des Stranggiessens.

(57)

Die Kühlung eines aus einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austretenden Gießstranges erfolgt durch Aufbringen von Kühlmittel unmittelbar auf die Strangoberfläche. Zur Verminderung der bei zu schroffer Abkühlung des Stranges auftretenden Wölbung des Strangfusses werden dem Kühlmittel zumindest während des Anfahrvorganges Polymere mit einem Molekulargewicht von 10^4 bis 10^8 beigemischt.

Durch den Polymerzusatz zum Kühlmittel wird die Kinetik der Bildung und Ablösung von Dampfblasen beim Auftreffen des Kühlmittels auf der heißen Strangoberfläche als Folge der starken Verminderung der Oberflächenspannung des Kühlmittels derart drastisch verändert, dass sich auf der Strangoberfläche ein den Wärmeabfluss hemmender Isolierfilm aus Kühlmitteldampf aufbaut.

EP 0 080 433 A1

Verfahren zum Kühlen eines Giessstranges während des
Stranggiessens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen eines aus
einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austre-
5 tenden Giessstranges durch Aufbringen von Kühlmittel unmit-
telbar auf die Strangoberfläche.

Beim Stranggiessen mit direkter Kühlung wird dem aus der
Kokille austretenden Giessstrang durch Beaufschlagen der
Strangoberfläche mit Kühlmittel unmittelbar unterhalb der
10 Kokille Wärme entzogen. Während des Anfahrvorganges berührt
das Kühlmittel zunächst nur den Anfahrboden. Der hierbei
eintretende indirekte Wärmeentzug führt zu einer milden
Erstarrung des flüssigen Metalls und zu einer ebenen Aus-
bildung des Strangfusses. Mit fortschreitendem Absenken des
15 Anfahrbodens trifft das Kühlmittel direkt auf die Oberflä-
che des Stranges auf, was mit einer sprunghaften Erhöhung
der Wärmeabfuhr aus dem Giessstrang verbunden ist. Die als
Folge dieses Temperaturschocks auftretenden Wärmespannungen
sind grösser als die Dehnungsfestigkeit des Giessstranges
20 und führen zu einer bleibenden Verformung in Form einer
konvexen Wölbung des Strangfusses und bei Ueberschreiten
der Zerreiissfestigkeit überdies zu Rissen im Strang. Um ei-
nen Giessstrang mit ebenem Fuss zu erhalten, darf der
Strang demzufolge während des Anfahrvorganges nicht zu
25 stark gekühlt werden.

Es ist ein Verfahren bekannt, bei dem das Kühlmittel zur Verminderung der Kühlintensität zumindest während des Anfahrvorganges pulsierend aufgebracht wird.

Weiterhin ist ein Verfahren bekannt, bei dem das Kühlmittel
5 zumindest während des Anfahrvorganges ein unter Druck eingebrachtes Gas enthält. Das gelöste Gas bildet beim Auftreffen des Kühlmittels auf der Strangoberfläche einen den Wärmeabfluss vermindernenden Isolierfilm, welcher eine Herabsetzung der Kühlintensität zur Folge hat.

10 Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit welchem die Kühlintensität auf einfache Weise und ohne die vorstehend genannten Nachteile vermindert werden kann.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass dem Kühlmittel zumindest während des Anfahrvorganges Polymere mit einem Molekulargewicht von 10^4 bis 10^8 beigemischt werden.

Durch diesen Polymerzusatz zum Kühlmittel wird die Kinetik der Bildung und Ablösung von Dampfblasen beim Auftreffen
20 des Kühlmittels auf der heissen Strangoberfläche als Folge der starken Verminderung der Oberflächenspannung des Kühlmittels derart drastisch verändert, dass sich auf der Strangoberfläche ein den Wärmeabfluss hemmender Isolierfilm aus Kühlmitteldampf aufbaut.

25 Die Polymere können in konzentrierter Form -- beispielsweise als Lösung mit 10 bis 50 g Polymeren/Liter Kühlmittel

-- von einem Vorratsbehälter über eine Dosierpumpe in eine Kühlmittelzufuhrleitung eingespiessen werden.

Wird Wasser als Kühlmittel verwendet, haben sich als besonders geeignete Polymere nicht-ionogene Polyäthylenoxide mit
5 einem Molekulargewicht von 10^5 bis 5×10^6 in gelöster Form herausgestellt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Durchführungsart des Verfahrens mit Wasser als Kühlmittel werden als Polymere partiell hydrolysierte anionische Polyacrylamide mit einem
10 Molekulargewicht von 10^6 bis 5×10^7 eingesetzt. Hierbei weisen bevorzugte Polyacrylamide einen Hydrolyisierungsgrad von 10 bis 20% und ein Molekulargewicht von etwa $1,5 \times 10^7$ auf.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich sowohl mit kon-
15 ventionellen als auch mit elektromagnetischen Stranggiesskokillen realisieren und ist besonders geeignet zum Giessen von Leichtmetallen, insbesondere von Aluminium und Aluminiumlegierungen. Die Konzentration des Zuschlagstoffes richtet sich nach der jeweils gewünschten Verminderung der
20 Kühlintensität und liegt üblicherweise in der Grössenordnung von 1 bis 100 mg/Liter.

Nach beendetem Anfahrvorgang kann die Zufuhr der Polymere zum Kühlmittel unterbrochen werden. Bei einer anderen Durchführungsart des Verfahrens wird die Konzentration der
25 Polymere im Kühlmittel während des Anfahrvorganges kontinuierlich vermindert. In gewissen Fällen kann es sich jedoch als zweckmässig erweisen, das erfindungsgemässe Verfahren während des gesamten Giessvorganges beizubehalten.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

Auf einer Vertikalstranggiessanlage mit elektromagnetischer Kokille wurde eine Legierung 3004 unter praxisüblichen Bedingungen zu Barren vom Format 500 mm x 1600 mm vergossen. Die Kühlwasserzufuhr wurde während des gesamten Giessvorganges auf 600 Liter/Minute konstant gehalten. Bis zu einer erzeugten Stranglänge von 100 mm wurden die in der Tabelle angeführten Polymere dem Kühlwasser beigemischt. Hierzu wurde aus einem Vorratstank eine Lösung mit 10 bis 50 g Polymeren pro Liter Wasser über eine Dosierpumpe direkt in die Hauptkühlwasserleitung eingespiessen. Die im Kühlwasser eingestellten Konzentrationen der Polymere sind ebenfalls in der Tabelle enthalten. Die Zufuhr der Polymere wurde nach dem Anfahren während des weiteren Giessvorganges unterbrochen.

Tabelle: Konzentration der Polymere im Vorratstank und im Kühlwasser

Polymere	Konzentration	
	im Vorratstank (g/Liter)	im Kühlwasser (mg/Liter)
Polyäthylenoxide MG 4×10^6	10	30 - 70
Polyacrylamide MG $1,5 \times 10^7$ anion., 15% hydrol.	30	5 - 25

Bei Einhaltung der in der Tabelle angeführten Konzentrationen der Zuschlagstoffe im Kühlwasser während des Anfahrvorganges bildete sich als Folge der verminderten Kühlwirkung ein praktisch wölbungs- und rissfreier Strangguss aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen eines aus einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austretenden Giessstranges durch Aufbringen von Kühlmittel unmittelbar auf die Strangoberfläche,

dadurch gekennzeichnet,

dass dem Kühlmittel zumindest während des Anfahrvorganges Polymere mit einem Molekulargewicht von 10^4 bis 10^8 beigemischt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel Wasser und als Polymere nicht-ionogene Polyäthylenoxide mit einem Molekulargewicht von 10^5 bis 5×10^6 in gelöster Form eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel Wasser und als Polymere partiell hydrolysierte anionische Polyacrylamide mit einem Molekulargewicht von 10^6 bis 5×10^7 eingesetzt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Polyacrylamide mit einem Hydrolysierungsgrad von 10 bis 20% und einem Molekulargewicht von etwa $1,5 \times 10^7$ eingesetzt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymere dem Kühlmittel in einer Konzentration von 1 bis 100 mg/Liter beigemischt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymere dem Kühlmittel in der Form einer konzentrierten Lösung mit 10 bis 50 g/Liter zudosiert werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0080433

Nummer der Anmeldung

EP 82 81 0487

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	--- DE-A-2 909 990 (ALUMINUM CO. OF AMERICA) * Anspruch 1 *	1,2	B 22 D 11/124
A	--- DE-B-2 203 256 (ALCAN RESEARCH AND DEVELOPMENT LTD.) * Anspruch 1 *	1,2	
A	--- Chemical Abstracts Band 93, Nr. 8, 20. Oktober - 3. November 1980 Columbus, Ohio, USA H.M. TENSİ et al. "Effect of cooling liquids with regard to special aqueous synthetic resin solutions (polyethylene oxide)" Seite 232, Spalte 2, Abstract Nr. 153963m & HTM, Haerlerei-Tech Mitt. Band 25, Nr. 3, 1980, Seiten 122-129 -----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 22 D 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 01-02-1983	Prüfer GOLDSCHMIDT G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			