

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82810486.9

51 Int. Cl.³: **B 22 D 11/16**
B 22 D 11/124

22 Anmeldetag: 12.11.82

30 Priorität: 20.11.81 CH 7448/81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.83 Patentblatt 83/26

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

71 Anmelder: **SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG**

CH-3965 Chippis(CH)

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 wird dem Kühlmittel zumindest während des Anfahrvorganges eine Substanz beigemischt, die beim Auftreffen auf die heisse Strangoberfläche ein Gas als Zersetzungsprodukt abgibt. Dieses Gas bildet auf der Strangoberfläche einen den Wärmeabfluss vermindernenden Isolierfilm. Besonders geeignet sind Substanzen mit Kohlendioxid oder Stickstoff als Zersetzungsprodukt.

EP 0 082 810 A1

Verfahren zum Kühlen eines Giesstranges während des
Stranggiessens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen eines aus
einer Stranggiesskokille während des Stranggiessens austre-
5 tenden Giesstranges durch Aufbringen von Kühlmittel unmit-
telbar auf die Strangoberfläche, bei dem aus dem Kühlmittel
zumindest während des Anfahrvorganges ein Gas freigesetzt
wird.

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

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

Die diesem Verfahren anhaftenden Nachteile sind einerseits die zur Lösung des Gases im Kühlmittel erforderlichen, aufwendigen Misch- und Kontrolleinrichtungen; andererseits ist dieses Verfahren wegen der allgemein geringen Löslichkeit von Gasen im hauptsächlich als Kühlmittel eingesetzten Wasser praktisch auf die Verwendung von Kohlendioxid beschränkt.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art derart zu verbessern, dass die vorstehend genannten Nachteile entfallen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass dem Kühlmittel eine Substanz, die beim Auftreffen auf die heisse Strangoberfläche das Gas als Zersetzungsprodukt abgibt, beigemischt wird.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren lässt sich das Prinzip der Verminderung der Kühlintensität durch einen Isolierfilm aus Gasen auf einfache Weise realisieren. Die Substanz kann in hochkonzentrierter Form -- beispielsweise als in

Kühlmittel gesättigte Lösung -- von einem Vorratsbehälter über eine Dosierpumpe in eine Kühlmittelzufuhrleitung eingespiessen werden. Da das Gas erst beim Auftreffen auf die heiße Strangoberfläche durch Zersetzung der Substanz gebildet wird, sind keine besonderen Druck- und Mischeinrichtungen erforderlich.

Zur Durchführung des Verfahrens sind im wesentlichen alle Substanzen geeignet, die eine gute Löslichkeit im Kühlmittel zeigen und bei der Zersetzung keine aggressiven bzw. gesundheitsschädlichen Gase abgeben. Hierbei kommen im wesentlichen solche Substanzen in Frage, die bei ihrer Zersetzung Kohlendioxid oder Stickstoff abgeben.

Wird Wasser als Kühlmittel verwendet, so können als Substanzen Hydrogencarbonate, insbesondere Natrium- oder Ammoniumhydrogencarbonat, in gelöster Form eingesetzt werden. Ebenfalls können organische Verbindungen in gelöster Form mit mindestens einer Carboxylgruppe -- beispielsweise Säuren oder Ester -- verwendet werden.

Da in Wasser gelöste Carbonate mit Kohlendioxid im Gleichgewicht stehen und Kohlendioxid bei Senkung des pH-Wertes leichter freigesetzt wird, kann in Weiterbildung des Verfahrens Säure zur Substanz hinzugegeben werden.

Bei der Verwendung von Wasser als Kühlmittel sind Substanzen, welche Stickstoff als Zersetzungsprodukt abgeben, deshalb besonders geeignet, weil sie mit Stickstoff nicht in einem wässrigen Gleichgewicht stehen und demzufolge ein vom pH-Wert unabhängiges Verhalten zeigen.

Als Substanz zu Wasser als Kühlmittel ist insbesondere Ammoniumnitrit geeignet. Dieses kann auch als äquimolare Mischung von Natriumnitrit und Ammoniumnitrat in das Kühlmittel eingebracht werden.

- 5 Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich sowohl mit konventionellen als auch mit elektromagnetischen Stranggiesskokillen realisieren und ist besonders geeignet zum Giessen von Leichtmetallen, insbesondere von Aluminium und Aluminiumlegierungen. Die Konzentration der Substanz richtet sich
10 nach der jeweils gewünschten Verminderung der Kühlintensität und liegt üblicherweise in der Grössenordnung von 10^{-1} bis 10^{-3} Mol/Liter.

Nach beendetem Anfahrvorgang kann die Zufuhr der Substanz zum Kühlmittel unterbrochen werden. Bei einer anderen
15 Durchführungsart des Verfahrens wird die Konzentration der Substanz 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
5 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
10 angeführten Substanzen dem Kühlwasser beigemischt. Hierzu wurde aus einem Vorratstank eine gesättigte wässrige Lösung der jeweiligen Substanz über eine Dosierpumpe direkt in die Hauptkühlwasserleitung eingespiessen. Die im Kühlwasser eingestellten Konzentrationen der Substanzen sind ebenfalls in
15 der Tabelle enthalten. Die Zufuhr der Substanzen wurde nach dem Anfahren während des weiteren Giessvorganges unterbrochen.

Tabelle: Konzentration der Substanzen im Vorratstank
und im Kühlwasser

| Substanz | Konzentration (Mol/Liter) | |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | im Vorratstank | im Kühlwasser |
| NaHCO ₃ | 1,1 | 10 ⁻¹ - 10 ⁻² |
| NH ₄ HCO ₃ | 1,5 | 10 ⁻¹ - 10 ⁻² |
| NH ₄ NO ₂ | 12 | 10 ⁻² - 10 ⁻³ |

Bei Einhaltung der in der Tabelle angeführten Konzentrationen der Substanzen 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 Giesstranges durch Aufbringen von Kühlmittel unmittelbar auf die Strangoberfläche, bei dem aus dem Kühlmittel zumindest
5 während des Anfahrvorganges ein Gas freigesetzt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass dem Kühlmittel eine Substanz, die beim Auftreffen auf die heisse Strangoberfläche das Gas als Zersetzungsprodukt abgibt, beigemischt wird.
10

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kühlmittel eine Kohlendioxid als Zersetzungsprodukt abgebende Substanz beigemischt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel Wasser und als Substanz Hydrogencarbonate, vorzugsweise Natrium- oder Ammoniumhydrogencarbonat, in gelöster Form eingesetzt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel Wasser und als Substanz organische Verbindungen mit mindestens einer Carboxylgruppe, vorzugsweise Säuren oder Ester, in gelöster Form eingesetzt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kühlmittel eine Stickstoff als Zersetzungsprodukt abgebende Substanz beigemischt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel Wasser und als Substanz Ammoniumnitrit in gelöster Form eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Kühlmittel Wasser und als Substanz eine äquimolare Mischung von Natriumnitrit und Ammoniumnitrat in gelöster Form eingesetzt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Substanz dem Kühlmittel in einer Konzentration von 10^{-1} bis 10^{-3} Mol/Liter beigemischt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Substanz dem Kühlmittel in der Form einer gesättigten Lösung zudosiert wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0082810

Nummer der Anmeldung

EP 82 81 0486

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³) |
| A | <p style="text-align: center;">---</p> GB-A-2 016 330 (ALUMINUM CO. OF AMERICA) * Anspruch 1 ; Figur 4 * | 1 | B 22 D 11/16 B 22 D 11/124 |
| A | <p style="text-align: center;">---</p> Chemical Abstracts Band 87, Nr. 8, 4. Juli bis 18. Juli 1977, Columbus, Ohio, USA TEREGERYA et al. "Lubricant-coolant fluid for the mechanical working of metals", Seite 156, Spalte 1, Abstract Nr. 8503 h & SU-A-539 064 | 1 | |
| A | <p style="text-align: center;">---</p> Chemical Abstracts Band 92, Nr. 8, 26. Mai bis 9. Juni 1980, Columbus, Ohio, USA MOLOKHOV et al. "Lubricant-coolant for metalworki ng", Seite 135, Spalte 1, Abstract Nr. 183506 m & SU-A-713905 | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) |
| | | | B 22 D 11/00 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort BERLIN | | Abschlußdatum der Recherche 07-02-1983 | Prüfer GOLDSCHMIDT G |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> | | | |