

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer :

**0 141 904
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
20.01.88

(51)

Int. Cl.⁴ : **B 22 D 11/04, B 22 D 11/124**

(21)

Anmeldenummer : **84108014.6**

(22)

Anmeldetag : **09.07.84**

(54)

Stranggiesskokille.

(30)

Priorität : **19.09.83 DE 3333811 .**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.05.85 Patentblatt 85/21

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-
teilung : **20.01.88 Patentblatt 88/03**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen :
FR-A- 1 218 995
FR-A- 2 304 425
FR-A- 2 498 498
US-A- 3 726 336

(73)

Patentinhaber : **VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT**
**Berlin - Bonn Postfach 2468 Georg-von-Boeselager-
Strasse 25**
D-5300 Bonn 1 (DE)

(72)

Erfinder : **Gruhl, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.**
Ferdinandstrasse 20
D-5300 Bonn 1 (DE)

(74)

Vertreter : **Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing.**
c/o Vereinigte Aluminium-Werke AG Patentabteilung
Postfach 2468
D-5300 Bonn 1 (DE)

EP 0 141 904 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille, bestehend aus einem indirekten Kühlteil mit mantelförmiger Berührungsfläche zwischen Kokillenwand und Gußstrang und einem anschließenden direkten Kühlteil mit stegförmiger Berührungsfläche und Kühlmittelöffnungen in den Nuten zwischen den Stegen.

Kurze Durchlaufkokillen zum horizontalen Gießen dünner Bänder mit indirekter und anschließend direkter Wasserkühlung sind in den deutschen Patentschriften 12 83 442 (den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildend), 18 08 415 und 19 57 314 beschrieben. Die Kühlung des Bandes erfolgt dabei im ersten Teil der Kokille indirekt und im zweiten Teil durch direkte Wasseranspritzung, indem der Strang zwischen längs verlaufenden Stegen geführt wird. Das unter Druck eingeführte Kühlmittel wird zwischen den Stegen mit einer das Mehrfache der Gießgeschwindigkeit betragenden Geschwindigkeit an der Bandoberfläche entlanggeführt. Dabei wird bei den Kokillen innerhalb der Anspritzzonen ein Unterdruck erzeugt, der einerseits einen Rückstau des Kühlwassers zum Kokilleneinlauf hin und damit ein Einfrieren des Bandes verhindert und andererseits eine Ansaugung des Schmiermittels bewirkt.

Das Gießen rißfreier Bänder aus hochlegierten Aluminiumwerkstoffen setzt einmal eine extrem genaue, in der Praxis nur schwer realisierbare Einhaltung der Gießparameter, wie Metalltemperatur, Kühlmittelmenge und Schmierstoffdosierung voraus, andererseits sind die erzeugbare Bandbreite sowie die Gießgeschwindigkeit nur begrenzt. Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß die Bandoberfläche, vor allem bei hochlegierten Werkstoffen, wie beispielsweise AlMg 5, unregelmäßige Gußstrukturen, wie Seigerungen und Kaltläufe, aufweist, die über die Bandbreite ungleichmäßig ausgebildet sind. Eine Weiterverarbeitung solcher Gußbänder durch Kaltwalzen zu hochwertigem Walzband kann nicht ohne vorhergehende mechanische Oberflächenbearbeitung erfolgen. Beim Gießen von 6 bis 15 mm dicken Bändern hat sich vor allem bei Mangan- und/oder Magnesiumhaltigen Werkstoffen gezeigt, daß häufig Längsrisse auftreten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden und eine Stranggießkokille zum horizontalen Gießen dünner Bänder aus Aluminium und Aluminiumlegierungen zu entwickeln, mit der Bänder herstellbar sind, die keine Risse aufweisen und eine gleichmäßige Gußstruktur und damit glatte Oberfläche haben, so daß sie ohne vorherige mechanische Oberflächenbearbeitung direkt durch Kaltwalzen weiterverarbeitet werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch diese Stegform wird eine Vergrößerung der direkt gekühlten Zone der Gußbänder erzielt, die zu einem gleichmäßigeren Wärmeentzug führt. Ein ähnlicher Effekt läßt sich erzielen, wenn die Stege

abgerundet werden (Fig. 2b).

Den gleichen Effekt kann man nicht durch eine Verringerung der Steganzahl erzielen, da dann die Gefahr eines Rückstaues des Kühlmediums besteht.

Es hat sich gezeigt, daß bei Verwendung der erfindungsgemäßen Kokille die vorher beschriebenen Probleme beim Gießen hochlegierter Aluminiumwerkstoffe weitgehend behoben werden. So lassen sich mit ihr Bänder, beispielsweise aus AlMg 5 oder AlMg 4,5 Mn, auch im Dauerbetrieb rißfrei gießen, wobei betriebsbedingte Schwankungen der Gießtemperaturparameter ohne Einfluß sind.

Die Vergrößerung der direkt gekühlten Fläche führt zudem zu einer einheitlichen Gußstruktur, so daß die sich hierdurch ergebende glatte Bandoberfläche ohne vorhergehende Bearbeitung kalt oder warm gewalzt werden kann.

Als weiterer besonderer Vorteil hat sich gezeigt, daß sowohl bei unlegierten als auch bei legierten Werkstoffen die Gießgeschwindigkeit um ca. 30 % gesteigert werden kann, ohne daß es zu den erwähnten Gießfehlern kommt.

Eine weitere Verbesserung der erfindungsgemäßen, üblicherweise aus Kupfer gefertigten Kokille kann dadurch erzielt werden, daß die mit der Oberfläche des Gußbandes in Berührung stehenden Flächen mit einer 20 bis 40 µm dicken Hartchromschicht oder einer Nickelschicht überzogen werden.

Durch diese Maßnahme wird der Kokillenverschleiß verringert und hierdurch die Kokillenstandzeiten, insbesondere beim Gießen hochfester und damit harter Bänder erhöht. Dies ist vor allem in Anbetracht der erfindungsgemäß verringerten Berührungsfläche im direkt gekühlten Kokillenabschnitt von Bedeutung. Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß die Neigung zum Kleben des Bandes an der Kokillenauffläche im indirekt gekühlten Kokillenteil durch eine Hartverchromung oder Vernickelung verringert wird.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand eines Vergleichsbeispiels näher erläutert.

Die Vergleichskokille A nicht dargestellt und die erfindungsgemäße Kokille B (Fig. 1) sind von gleicher Bauart und Abmessung mit Ausnahme der im direkten Kühlteil angeordneten Stege. Diese sind bei der Kokille A in herkömmlicher Weise an der Berührungsfläche zwischen Kokillenwand und Gußstrang abgeflacht, so daß sich bei der Kokille A eine Berührungsbreite von 2,5 mm je Steg ergibt.

Demgegenüber ist die erfindungsgemäße Kokille an den Berührungsflächen zugespitzt, wie es in Fig. 1 perspektivisch dargestellt ist. Der direkte Kühlteil 3 besteht aus den Kühlmittelöffnungen 4 und den Stegen 5, die an der Berührungsfläche zum Gußstrang 6 hin zugespitzt sind. Die Breite der Auflagefläche bei der Kokille 3 beträgt 0,1 mm.

Mit beiden Kokillen wurde ein Band der Dicke 12 mm und der Breite 750 mm bei ansonsten

gleichen Gießbedingungen (Metalltemperatur, Gießgeschwindigkeit, Kühlmittelmenge) aus der Legierung AlMg 5 gegossen.

Das Band aus der Kokille A zeigte sporadische Längsrisse (Foto 1) und unregelmäßige Gußstrukturen, die sich auf der Oberfläche abzeichnen (Foto 2). Das Band aus der Kokille B (Foto 3) war rißfrei und zeigte eine gleichmäßige Gußstruktur.

In Fig. 2 sind zwei alternative Stegformen dargestellt. Die bevorzugte Ausführungsform nach Fig. 2a weist spitze Stegenden auf, die eine Auflagebreite von weniger als 0,1 mm besitzt. Diese Stegform gestattet es, besonders schwer gießbare AlMgSi-Legierungen rißfrei zu gießen.

In Fig. 2b sind abgerundete Stegenden dargestellt, deren Krümmungsradius etwa der Hälfte der Stegbreite entspricht. Diese Stegform ist besonders verschleißarm und daher für hochfeste Legierungen geeignet, insbesondere in Verbindung mit einer Hartverchromung oder Vernickelung.

Patentansprüche

1. Stranggießkokille zum Gießen eines Aluminium-Strangbandes, bestehend aus einem indirekten Kühlteil mit mantelförmiger Berührungsfläche zwischen Kokillenwand und Gußstrangbandes sowie einem anschließenden direkten Kühlteil (3) mit stegförmiger Berührungsfläche und Kühlmittelöffnungen (4) in den Nuten zwischen den Stegen (5), dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (5) in Richtung auf das gegossene Band (6) hin unter Bildung einer schmalen Auflagezone des Bandes zugespitzt oder abgerundet sind, wobei die Breite der Auflagezone unter 0,5 mm liegt.

2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten zum Steg (5) hin in einem Krümmungsradius auslaufen, der weniger als 50 % der Stegbreite beträgt.

3. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungsflächen zwischen Gußband (6) und Kokille hartverchromt oder vernickelt sind.

4. Verwendung einer Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zum Gießen von Aluminiumlegierungen des Typs AlMg, AlMgMn, AlMn, AlMgSi.

Claims

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

1. A mold for continuous casting of an aluminium strip, consisting of an indirectly cooled part with a jacketed contact surface between the mold wall and a cast strip as well as an adjacent directly cooled part (3) with a contact surface in the form of grids and outlet openings (4) for the cooling agent in the grooves between the grids (5), characterized in that the grids (5) are tapered or rounded in the direction towards a cast strip (6), forming a narrow feed zone of the strip, whereby the width of the feed zone is less than 0.5 mm.

2. A mold for continuous casting according to claim 1, characterized in that the grooves bend towards the grid (5), the radius of curvature being less than 50 % of the grid width.

3. A mold for continuous casting according to one of the preceding claims, characterized in that the contact surface between the cast strip (6) and the mold are hard chrome-plated or nickel-plated.

4. A mold according to claim 1, or 2, or 3, intended for the casting of aluminium alloys of the type AlMg, AlMgMn, AlMn, and AlMgSi.

Revendications

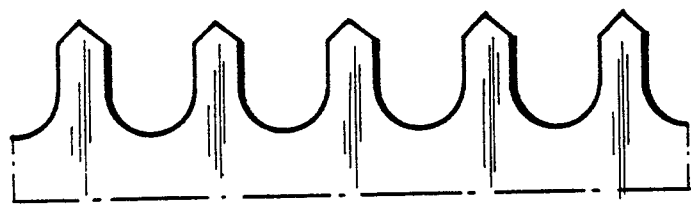
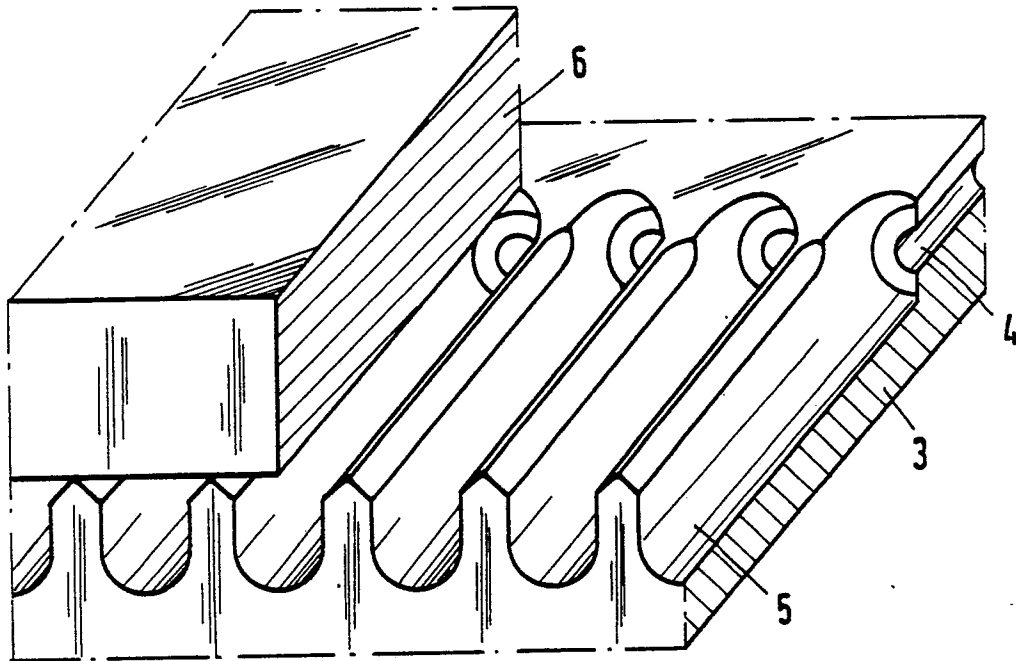
1. Lingotière pour la coulée continue d'une bande continue d'aluminium, constituée d'une zone de refroidissement indirect présentant une surface de contact en forme de chemise entre la paroi de la lingotière et la bande coulée en continu, ainsi qu'une zone de refroidissement direct, voisine, (3), présentant une surface de contact ayant des nervures et des ouvertures (4) pour le fluide de refroidissement dans les rainures situées entre les nervures (5), caractérisée en ce que les nervures (5) sont taillées en pointe ou arrondies en direction de la bande coulée (6), avec formation d'une étroite zone d'appui de la bande, la largeur de la zone d'appui étant inférieure à 0,5 mm.

2. Lingotière pour la coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce que les rainures se terminent, en direction de la nervure (5), en un rayon de courbure qui est inférieur à 50 % de la largeur de la nervure.

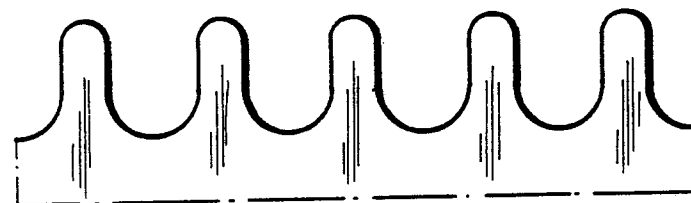
3. Lingotière pour la coulée continue selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les surfaces de contact entre la bande coulée (6) et la lingotière sont chromées dures ou nickelées.

4. Emploi d'une lingotière pour la coulée continue selon l'une des revendications 1 à 3 pour couler en continu les alliages d'aluminium du type AlMg, AlMgMn, AlMn et AlMgSi.

Fig. 1



a)



b)

Fig. 2

Foto 1

0 141 904

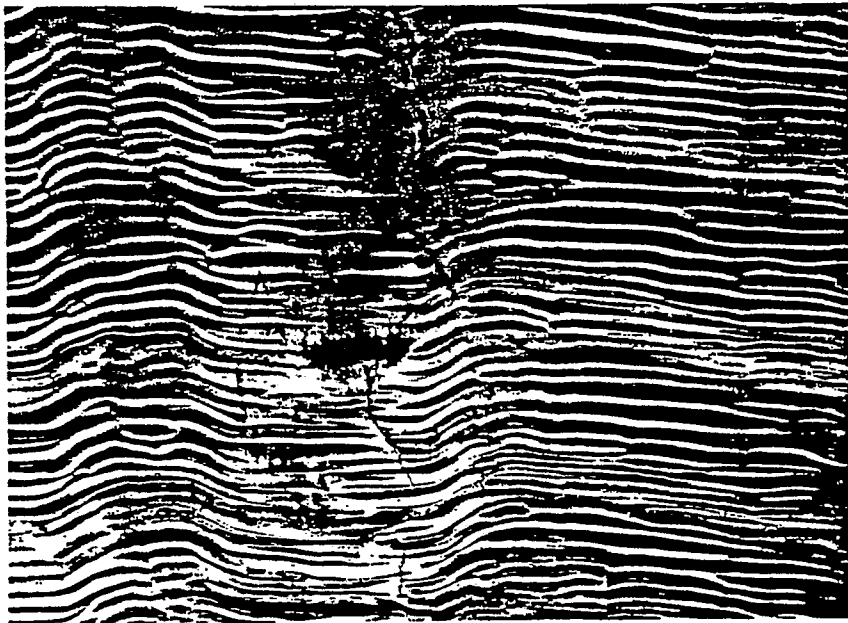


Foto 2

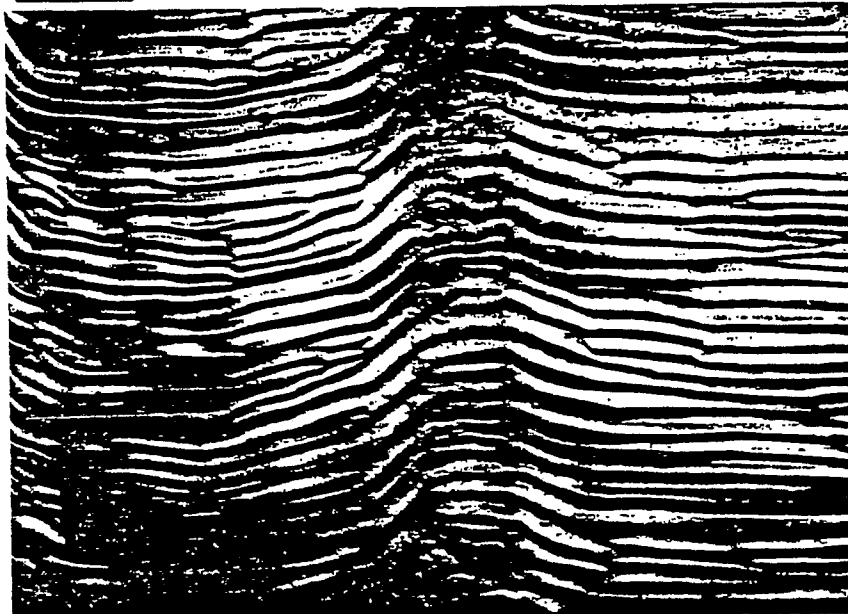


Foto 3

