

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 902 733 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.04.2001 Patentblatt 2001/17**

(21) Anmeldenummer: **97926988.3**

(22) Anmeldetag: **02.06.1997**

(51) Int Cl.7: **B22D 11/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE97/01153**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 97/47413 (18.12.1997 Gazette 1997/54)**

(54) **BANDGIESSANLAGE**

STRIP CASTING PLANT

INSTALLATION DE COULEE DE FEUILLARDS

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

(30) Priorität: **07.06.1996 DE 19622925**  
**10.09.1996 DE 19636698**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.03.1999 Patentblatt 1999/12**

(73) Patentinhaber:  
• **Salzgitter AG**  
**31226 Peine (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**DE**  
• **SMS Demag AG**  
**40237 Düsseldorf (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE DK ES FI FR GB GR IT LU NL SE**

(72) Erfinder:  
• **SCHWERDTFEGER, Klaus**  
**D-38640 Goslar (DE)**  
• **SPITZER, Karl-Heinz**  
**D-38678 Clausthal-Zellerfeld (DE)**  
• **FREIER, Paul**  
**D-38678 Clausthal-Zellerfeld (DE)**  
• **VON HINRICHS, Thomas**  
**D-38678 Buntentbach (DE)**  
• **REICHEL, Wolfgang**  
**D-47447 Moers (DE)**  
• **URLAU, Ulrich**  
**D-47445 Moers (DE)**  
• **FEUERSTÄCKE, Ewald**  
**D-46282 Dorsten (DE)**  
• **KROOS, Joachim**  
**D-38527 Meine (DE)**

• **BRÜHL, Michael**  
**D-38304 Wolfenbüttel (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing.**  
**Meissner & Meissner,**  
**Patentanwaltsbüro,**  
**Hohenzollerndamm 89**  
**14199 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 600 248**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 083 (M-466), 2.April 1986 & JP 60 223647 A (HITACHI DENSEN KK), 8.November 1985,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 200 (M-498), 12.Juli 1986 & JP 61 042454 A (SUMITOMO HEAVY IND LTD), 28.Februar 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 200 (M-498), 12.Juli 1986 & JP 61 042455 A (SUMITOMO HEAVY IND LTD), 28.Februar 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 381 (M-547), 19.Dezember 1986 & JP 61 172657 A (SUMITOMO HEAVY IND LTD;OTHERS: 01), 4.August 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 218 (M-503), 30.Juli 1986 & JP 61 056756 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 22.März 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 388 (M-549), 25.Dezember 1986 & JP 61 176450 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD;OTHERS: 01), 8.August 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 572 (M-1696), 2.November 1994 & JP 06 210411 A (NIPPON STEEL CORP), 2.August 1994,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 091 (M-679), 24.März 1988 & JP 62 230458 A (NIPPON STEEL CORP), 9.Oktober 1987,**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

**EP 0 902 733 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bandgießanlage, insbesondere für das Bandgießen von Stahl. Beim Bandgießen von Stahl kann entsprechend der benötigten Dicke beim fertiggewalzten Warmband (1 bis 3 mm) sowie bei der erforderlichen Warmverformung zur Erzielung ausreichender Materialeigenschaften die Gießdicke des Bandes weitgehend optimal gewählt werden (z. B. ca. 10 mm).

**[0002]** Aus DE 31 42 099 ist eine Vorrichtung zum Stranggießen von Metall bekannt, die eine Zuführeinrichtung für flüssiges Metall, ein Trägerband für flüssiges und erstarrtes Metall und an dem Trägerband dicht anliegende Seitenbegrenzungen aufweist. Die Seitenbegrenzungen sind nach Art einer Gliederkette an dem Trägerband befestigt.

**[0003]** Eine derartige Konstruktion ist technisch recht aufwendig. Sie eignet sich auch im wesentlichen nur für relativ geringe Bandbreiten. Bei größeren Bandbreiten ist die durch die thermische Belastung aufgebrachte Spannung im Träger wesentlich höher als bei schmalen Bändern, so daß bei großen Bandbreiten die als Versteifung wirkende Konstruktion der kettenartig umlaufenden Seitenbegrenzung nicht einsetzbar ist.

**[0004]** Bei einer relativ zur Förderrichtung des vergossenen Bandes beziehungsweise des Trägers feststehenden Seitenbegrenzung kommt es vereinzelt während des Gießvorganges zum Anhaften von erstarrtem Stahl. Dies führt zu massiven Fehlern des Bandes und Betriebsstörungen bis hin zum Abbruch des Gießens. Ähnliche Probleme treten an der Zuführeinrichtung auf. Auch an dieser haftet vereinzelt erstarrter Stahl an, was zu den gleichen Schwierigkeiten führt.

**[0005]** Um dieses zu vermeiden, ist es bei Bandgießanlagen bekannt, die dicht am Trägerband anliegenden Seitenbegrenzungen schwingfähig auszubilden und mit einer Einrichtung zur Erzeugung von Schwingungen zu verbinden.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bandgießanlage anzugeben, bei der nicht nur das Anhaften von erstarrtem Stahl an der Zuführeinrichtung und an den Seitenbegrenzungen zuverlässig vermieden wird, sondern auch Einfluß auf das vergossene Band genommen werden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Seitenbegrenzungen in einem Winkel zueinander einstellbar angeordnet sind.

**[0008]** Bei der erfindungsgemäßen Lösung sind die Schwingungen der Zuführeinrichtungen und der Seitenbegrenzungen senkrecht zur Förderrichtung des Bandes ausgebildet. Die Schwingung erfolgt also in der Ebene des Trägerbandes beziehungsweise des vergossenen Stahlbandes, aber quer zur Förderrichtung. Dies hat den Vorteil, daß der konstruktive Aufwand geringer ist, als bei einer Schwingung in Förderrichtung, bei der die Seitenbegrenzung über die gesamte Länge exakt

geführt werden müßte. Außerdem kann bei dieser Ausführung vorteilhaft die Schwingung im Bereich der metallurgischen Länge (vom Abgießbereich bis zur Durcherstarrung des Bandes) optimal eingestellt werden, indem zum Beispiel die Seitenbegrenzungen in diesem Bereich in einzelne Abschnitte mit jeweils optimaler Frequenz und Amplitude unterteilt werden.

**[0009]** Zusätzlich sind die Seitenbegrenzungen in einem Winkel zueinander einstellbar. Dies bezieht sich sowohl auf die gegenüberliegenden Seitenbegrenzungen als auch die an der jeweiligen Seite gegebenenfalls vorhandenen Abschnitte. Hierdurch kann an dem vergossenen Band die Gleichmäßigkeit der Banddicke über die gesamte Breite verbessert werden. Insbesondere sind die Seitenbegrenzungen auch gegenüber der Senkrechten zur Trägerbandoberfläche geneigt.

**[0010]** Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bestehen die Seitenwandbegrenzungen aus wassergekühlten Hohlprofilen.

**[0011]** Die Einrichtungen zur Erzeugung der Schwingungen sind bevorzugt Exzenterantriebe, jedoch können auch Elektromagnete oder Hydraulikzylinder eingesetzt werden. Die Schwingungsform kann unter anderem sinusförmig, sägezahnförmig oder trapezförmig sein. Die Hubfrequenz beträgt zum Beispiel 50 Hz bei einem Hub von zum Beispiel 0,5 mm. Die Zufuhr des Kühlwassers erfolgt über flexible Schläuche. Bei einer bevorzugt über dem vergossenen Band vorhandenen Abdeckung ist zur Abdichtung zwischen den Seitenbegrenzungen und der Abdeckungen eine Schicht aus temperaturbeständigem Dichtmaterial, insbesondere aus Keramikfaserfilz angeordnet. Eine entsprechende Abdichtung ist zwischen der Zuführeinrichtung und dem Trägerband vorgesehen, wobei bevorzugt zwischen dem Trägerband und der Abdichtung noch ein Aluminiumblech eingeschoben ist, so daß bei einer Schwingung nur eine Relativbewegung zwischen der Filzschicht und dem Aluminiumblech erfolgt. Die Zuführeinrichtung und die Seitenbegrenzungen sind bevorzugt durch Schraubenfedern gehalten.

**[0012]** Nach einer weiter bevorzugten Ausführung können die Begrenzungen gleichzeitig sowohl senkrecht als auch parallel zur Bandbewegung (Gießrichtung) schwingen, so daß sich insgesamt eine auch in Gießrichtung wirkende Schubkraft auf die Bandkante ergibt. Insbesondere weist die Schwingung Komponenten in allen drei Raumrichtungen auf.

**[0013]** Des weiteren kann die Schwingung senkrecht zur Bandoberfläche erfolgen.

**[0014]** In einer besonderen Ausführung erfolgt die Anregung der Schwingungen durch Schläge in Längs- oder Querrichtung der Seitenbegrenzung. Hierdurch können schlagartig Longitudinalwellen aufgebracht werden, mit denen das Anhaften wirkungsvoll unterbunden werden kann.

## Patentansprüche

1. Bandgießanlage mit einer Zuführeinrichtung für flüssiges Metall, einem Trägerband für flüssiges und erstarrtes Metall und an dem Trägerband dicht anliegende Seitenbegrenzungen, wobei die Zuführeinrichtung und die Seitenbegrenzungen in der Ebene des Trägerbandes schwingfähig ausgebildet sind und mit einer Einrichtung zur Erzeugung von senkrecht zur Förderrichtung des Bandes erfolgende Schwingungen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenbegrenzungen in einem Winkel zueinander einstellbar angeordnet sind. 5 10 15
2. Bandgießanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen der Seitenbegrenzungen gleichzeitig sowohl senkrecht als auch parallel zur Gießrichtung erfolgen. 20
3. Bandgießanlage nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenbegrenzungen aus einem oder mehreren Abschnitten wassergekühlter Hohlprofile bestehen. 25

## Claims

1. Strip casting unit with a feed mechanism for molten metal, a support strip for molten and solidified metal and lateral limiters in close contact with the support strip, in which the feed mechanism and the lateral limiters are made able to oscillate in the plane of the support strip and are linked to a device for the production of oscillations perpendicular to the movement direction of the strip, **characterised in that** the lateral limiters can be set at an angle to one another. 30 35 40
2. Strip casting unit according to Claim 1, **characterised in that** the oscillations of the lateral limiters take place simultaneously both perpendicular and parallel to the casting direction. 45
3. Strip casting unit according to either of the above claims, **characterised in that** the lateral limiters consist of one or more sections of water-cooled hollow profiles. 50 55

## Revendications

1. Installation de coulée de feuillards, comportant un dispositif d'amenée pour du métal liquide, une bande de support pour du métal liquide et solidifié et des limitations latérales étroitement adjacentes à la bande de support, le dispositif d'amenée et les limitations latérales étant réalisés de façon à pouvoir osciller dans le plan de la bande de support, et étant reliés à un dispositif pour engendrer des oscillations s'effectuant perpendiculairement à la direction de transport de la bande, caractérisée en ce que les limitations latérales sont agencées de façon réglable l'une par rapport à l'autre sous un angle. 5 10 15
2. Installation de coulée de feuillards selon la revendication 1, caractérisée en ce que les oscillations des limitations latérales ont lieu simultanément aussi bien perpendiculairement que parallèlement à la direction de coulée. 20
3. Installation de coulée de feuillards selon une des revendications précitées, caractérisée en ce que les limitations latérales sont constituées d'un ou plusieurs tronçons de profilés creux refroidis par de l'eau. 25