



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 297 580 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 22 D 11/06  
B 22 D 11/10

## DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 22 D / 343 818 2  
(31) 89.11737

(22) 05.09.80  
(32) 06.09.89

(44) 16.01.92  
(33) FR

(71) siehe (73)

(72) Sosin, Laurent, FR

(73) USINOR SACILOR Soc. an., 4, Place de la Pyramide, La Défense 9, 92800 Puteaux, FR

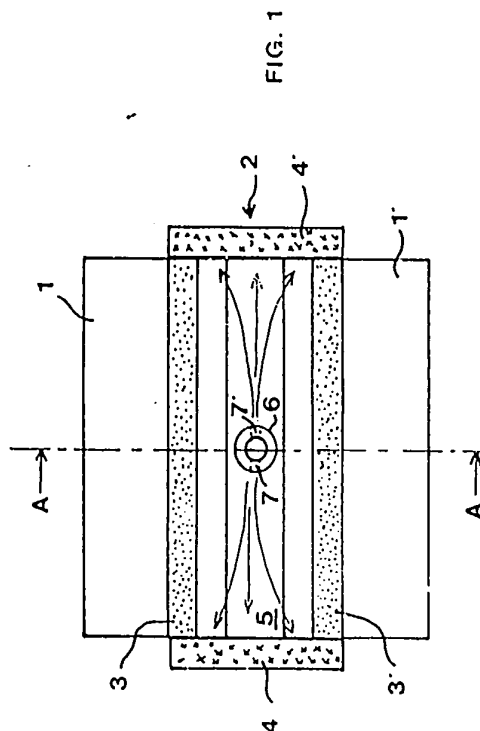
(74) Hübner, Neumann, Radwer, Rechtsanwalt und Patentanwälte, Frankfurter Allee 286, O - 1130 Berlin, DE

(54) Anlage zum Stranggießen dünner metallischer Gegenstände zwischen Walzen

(55) Stranggießen; dünne Metallgegenstände; Gießtrichter;  
Gießraum; drehende Walzen; mechanische  
Widerstandsfähigkeit; feuerfeste Materialien

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Stranggießen  
dünner metallischer Gegenstände zwischen sich  
drehenden gekühlten Walzen und weist einen Aufbau in  
Form eines Gießtrichters auf, der mit den Walzen und den  
kleinen Flächen zusammenwirkt, welche den Gießraum  
begrenzen. Die Längswände des Gießtrichters, welche die  
Walzen berühren, bestehen aus einem feuerfesten Material  
mit erhöhten wärmeisolierenden Eigenschaften, während  
die Seitenwände des Gießtrichters, welche die kleinen  
Flächen berühren, aus einem feuerfesten Material mit  
erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit bestehen.

Fig. 1



### Patentansprüche:

1. Anlage zum Stranggießen dünner metallischer Gegenstände zwischen zwei sich drehenden gekühlten Walzen, mit einem Gießtrichter, der mit den Walzen und den kleinen Flächen zusammenwirkt, um dergestalt den Gießraum zu bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längswände des Gießtrichters, die die Walzen berühren, aus einem feuerfesten Material bestehen mit erhöhten wärmeisolierenden Eigenschaften und daß die Seitenwände des Gießtrichters, die die kleinen Flächen berühren, aus einem feuerfesten Material bestehen mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Zufuhrdüse für das flüssige Metall aufweist, die mit zwei seitlichen Auslaßöffnungen versehen ist, die zu den beiden Seitenwänden des Gießtrichters hin gerichtet sind.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das feuerfeste Material der Längswände des Gießtrichters eine thermische Leitfähigkeit von weniger als  $0,5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$  bei  $1000^\circ\text{C}$  aufweist.
4. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das feuerfeste Material der Seitenwände des Gießtrichters ein Schüttgewicht von mehr als  $1,5 \text{ kg/m}^3$  aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage zum Stranggießen dünner metallischer Gegenstände, insbesondere aus Stahl, zwischen Walzen.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

In den herkömmlichen Anlagen zum Stranggießen zwischen Walzen wird das flüssige Metall in den Gießraum eingegeben, welcher durch diejenigen Abschnitte der zylindrischen Wände der Walzen gebildet wird, welche oberhalb einer Ebene angeordnet sind, die sich durch die parallelen Achsen der Walzen erstreckt, sowie durch der Abdichtung dienende Endwände, die auch kleine Flächen oder Seitenwände genannt werden. Während des Gießvorganges erstarrt das flüssige Metall zunehmend durch Berührung mit den gekühlten zylindrischen Wänden der Walzen und bildet dabei erstarrte Häute, die durch die sich drehenden Walzen mitgenommen werden und sich auf Höhe der Engstelle miteinander verbinden, d. h. auf derjenigen Höhe, welche sich in der Ebene befindet, die durch die Walzenachsen verläuft, um so den fertigen Gegenstand zu bilden, der kontinuierlich nach unten abgezogen wird.

In einigen Fällen (siehe insbesondere die japanischen Anmeldungen 57-32852 und 58-68460) weisen derartige Anlagen zusätzlich eine Art feststehenden Aufbau auf, der aus zwei Längswänden besteht, die in dichter Weise die Walzen berühren und aus zwei Seitenwänden besteht, welche die kleinen Flächen nach oben verlängern oder einstückig mit diesen ausgebildet sind. Dieser Aufbau wird im folgenden mit Gießtrichter bezeichnet in Analogie mit demjenigen Abschnitt, der oberhalb der Kokille oder der Gießform angeordnet ist und der dazu dient, den zurückziehbaren Gießtrichter in Anlagen zum Gießen mittels feststehender Kokille oder Gußform aufzunehmen. Dieser Gießtrichter dient insbesondere dazu, im Falle des Gießens zwischen Walzen diejenige Oberfläche der Walze zu begrenzen, auf der die Erstarrung des gegossenen Metalls erfolgt und dadurch für deren regelmäßige Ausgestaltung zu sorgen, gleichgültig, auf welcher Höhe sich das Metall im Gießtrichter befindet. Da fernerhin die Oberfläche des flüssigen Metalls nicht mehr die Walzenwände berührt, ist außerdem die Gefahr der Mitnahme von Verunreinigungen, die auf der Oberfläche schwimmen, durch die Walzen erheblich herabgesetzt. Derartige Gießtrichter bestehen aus einem feuerfesten Material mit besonders guten Isoliereigenschaften bezüglich der Wärme, was jedoch der Forderung nach einer erhöhten mechanischen Widerstandsfähigkeit ihrer Wände widerspricht. In bestimmten Fällen, wie z. B. beim Einsatz einer Düse zur Versorgung mit flüssigem Metall, welche seitliche Auslaßöffnungen aufweist, die sich in Richtung der Wände des Gießtrichters erstrecken, kann diese mechanische Widerstandsfähigkeit zu gering sein, und zwar in den Bereichen, die direkt von den austretenden flüssigen Metallströmen beaufschlagt werden.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Erhöhung der mechanischen Widerstandsfähigkeit in den genannten Bereichen bei Gewährleistung einer guten thermischen Isolation.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Gießtrichter zu schaffen, der sich im Zusammenhang mit einer Düse mit seitlichen Auslaßöffnungen eignet und ausreichende thermische Eigenschaften aufweist.

Ausgehend von einer Anlage zum Stranggießen dünner metallischer Gegenstände zwischen sich drehenden gekühlten Walzen mit einem Gießtrichter, der mit den Walzen und den kleinen Flächen zusammenwirkt, um dergestalt den Gießraum zu bilden, wird zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagen, daß die Längswände des Gießtrichters, die die Walzen berühren, aus einem feuerfesten Material bestehen mit erhöhten wärmeisolierenden Eigenschaften und daß die Seitenwände des Gießtrichters, die die kleinen Flächen berühren, aus einem feuerfesten Material bestehen mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit.

Wie man sieht, besteht die Erfindung darin, zur Ausbildung der Seitenwände des Gießtrichters ein feuerfestes Material zu verwenden, das den mechanischen Beanspruchungen widersteht, welche durch die aus der Düse austretenden Metallströme hervorgerufen werden, wobei dieses feuerfeste Material geringere isolierende Eigenschaften aufweisen kann als dasjenige, welches die Längswände des Gießtrichters bildet.

Der durch die Walzen, die kleinen Flächen und den Gießtrichter gebildete Gießraum wird durch eine Düse versorgt, welche in den Vorrat an flüssigem Metall eintaucht und die mit einem Verteiler verbunden ist, der oberhalb der Anlage vorgesehen ist und das zu gießende flüssige Metall enthält. Im einfachsten Fall ist die Düse gerade ausgebildet und weist an ihrem Ende eine einzige Öffnung auf. Das Metall dringt demzufolge in den flüssigen Vorrat in senkrechter Richtung ein, wobei die Eindringtiefe eine Funktion der geometrischen Eigenschaften der Anlage sowie der hydrodynamischen Parameter ihrer Versorgung ist. Der wesentliche Nachteil einer derartigen Anlage ist darin zu sehen, daß das flüssige Metall kurz nach seinem Austritt aus der Düse bis zu den Walzen vordringt, auf denen sich gerade die erstarrte Haut ausbildet. Bei Berührung mit dem heißen direkt aus dem Verteiler stammenden Metall kann die erstarrte Haut teilweise wieder schmelzen, wodurch erhebliche Gefahren der Reißbildung auf Höhe des Mittenabstandes der Walzen und darunter entstehen.

Dieser Nachteil läßt sich durch den Einsatz eines Gießtrichters mit einer Düse verhindern, welche eine Auslaßöffnung aufweist, die seitlich gerichtet ist dergestalt, daß das in den Gießraum eindringende Metall erst dann die Walzen erreicht, wenn es eine Zirkulation im flüssigen Vorrat ausgeführt hat und dadurch einen großen Teil seiner Überwärme und seiner kinetischen Energie abgegeben hat. Zum Beispiel kann eine derartige Düse zwei Auslaßöffnungen aufweisen, die in entgegengesetzten Richtungen entlang einer horizontalen Achse angeordnet sind oder auf zwei im wesentlichen horizontalen Achsen und die im Inneren des Gießtrichters münden, d. h. oberhalb des Bereiches, in dem das Metall auf den Walzen erstarrt. Bei einer derartigen Anordnung treffen die aus der Düse austretenden Metallströme zuerst auf die Wände des Gießtrichters, so daß diese eine ausreichende mechanische Widerstandsfähigkeit aufweisen müssen.

Üblicherweise bestehen sämtliche Wände des Gießtrichters aus einem Material mit guten isolierenden Eigenschaften, z. B. aus Silikaschlacke mit einer Dichte von 0,5 bis 0,75 g/cm<sup>3</sup> oder aus einem tonerdehaltigen faserförmigen feuerfesten Stoff. Es ist in der Tat erforderlich, daß die feuerfesten Materialien, welche die Walzen berühren, eine höchstmögliche Isolationsfähigkeit aufweisen, da sie dazu neigen, sich in der Berührungszone durch Wärmeleitung abzukühlen. Ist diese Abkühlung zu groß, so erfolgt an dieser Stelle die Ausbildung einer erstarrten Metallschicht, welche ständig zunimmt. Dies bedingt, daß die Zufuhrbedingungen des flüssigen Metalls zu den Walzen nicht mehr kontinuierlich gesichert sind. Dazu kommt noch, daß sich diese erstarrte Schicht gelegentlich ablöst und so Fehlstellen im fertigen Gegenstand bedingt.

Wie bereits ausgeführt steht die mechanische Widerstandsfähigkeit derartigen Materialien in einem umgekehrten Verhältnis zu ihrem Isolationsvermögen. Beim Auftreffen eines Stromes aus flüssigem Metall aus einer der waagerechten Auslaßöffnungen der Düse auf die Wände des Gießtrichters besteht die Gefahr deren Zerstörung.

Erfindungsgemäß wird nun für die Seitenwände des Gießtrichters, die mit den kleinen Flächen der Anlage zusammenwirken, ein dichtes feuerfestes Material mit erhöhter mechanischer Widerstandsfähigkeit eingesetzt. Es wurde tatsächlich gefunden, daß die isolierenden Eigenschaften der Seitenwände nur eine geringe Rolle spielen, so daß die Verwendung eines kompakten feuerfesten Materials, wie z. B. Siliziumdioxid oder tonerdehaltiger Beton, die Verwendung des Gießtrichters im Zusammenhang mit einer Düse ermöglicht, welche zwei seitliche Auslässe aufweist, sofern diese Auslässe die Metallströme in Richtung der widerstandsfähigen Seitenwände lenken.

## Ausführungsbeispiele

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigen

Fig. 1: schematisch eine Draufsicht auf die Walzen, die Düse und den Gießtrichter einer erfindungsgemäßen Anlage zum Stranggießen dünner metallischer Gegenstände und

Fig. 2: einen Schnitt entlang der Achse A-A von Fig. 1.

In Fig. 1 bezeichnen 1, 1' die Walzen einer Anlage zum Stranggießen dünner metallischer Gegenstände oberhalb derer ein Gießtrichter 2 angeordnet ist, der aus vier Wänden besteht. Die Längswände 3, 3' berühren die Walzen und erstrecken sich in einer Richtung, die im wesentlichen parallel zu den Walzenachsen ist. Sie bestehen aus einem feuerfesten Material mit hohen isolierenden Eigenschaften, während die Seitenwände 4, 4' in dichter Weise auf den kleinen Flächen (nicht sichtbar in Fig. 1) angeordnet sind, welche seitlich den durch die Walzen gebildeten Gießraum 5 begrenzen. Das Spiel zwischen den Wänden des Trichters muß so gering wie möglich sein (vorzugsweise kleiner als 1/10 mm) um das Eindringen von flüssigem Metall zu verhindern. Die Düse 6, welche die Anlage mit flüssigem Metall versorgt, ist an einen nicht dargestellten Verteiler angeschlossen und weist zwei seitliche Auslaßöffnungen auf, von denen jeweils eine einer der Seitenwände 4, 4' des Gießtrichters zugewandt ist, so daß die auftretenden Metallströme vorzugsweise auf diese Wände 4, 4' auftreffen, wie es durch die eingezeichneten Pfeile angedeutet ist.

Fig. 2 zeigt die senkrechte Anordnung der Einzelteile dieser Anlage. Mit 8 ist dabei der Vorrat an flüssigem Metall bezeichnet, dessen Oberfläche 9 innerhalb des Gießtrichters 2 angeordnet ist, d. h. oberhalb der Walzen 1, 1'. Das flüssige Metall erstarrt auf den Wänden der Walzen 1, 1', die sich gegenläufig drehen, wodurch ein fester Gegenstand 10 entsteht. Der Gießtrichter 2 berührt einerseits die Walzen 1, 1' entlang der beiden Längswände 3, 3' aus isolierendem feuerfesten Material und andererseits die kleinen seitlichen Flächen, die den Gießraum verschließen (von denen in Fig. 2 eine mit 11 bezeichnet ist) mit den Seitenwänden 4, 4' aus einem feuerfesten widerstandsfähigen Material. Die Düse 6 taucht in den flüssigen Vorrat 8 ein, wobei

ihre Auslaßöffnungen 7, 7' im Inneren des Gießtrichters 2 münden, d. h. oberhalb der oberen Ränder 12 der kleinen Flächen 11 sowie der unteren Kanten 13, 13' der Längswände des Gießtrichters.

Zur Auswahl der Materialien des Gießtrichters sind die folgenden wichtigen Eigenschaften zu berücksichtigen:

- für die Längswände muß die thermische Leitfähigkeit, gemessen bei 1000°C, kleiner als  $0,5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ,
- für die Seitenwände muß das Schüttgewicht größer als  $1,5 \text{ kg/m}^3$  sein.

Es sei betont, daß die Erfindung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist und daß insbesondere die Seitenwände des Gießtrichters nicht notwendigerweise auf den kleinen Flächen ruhen müssen, sondern auch integrale Bestandteile dieser Flächen sein können. Andererseits kann auch die Versorgungsdüse eine andere Form aufweisen, sowie eine andere Anzahl von Auslaßöffnungen, wobei es wesentlich ist, daß sie die mit hoher Geschwindigkeit austretenden Metallströme nicht auf die isolierenden Längswände des Gießtrichters lenkt. Schließlich können auch Gießtrichter mit veränderlichen Abmessungen eingesetzt werden, und zwar in Anlagen, deren Walzen entlang ihrer Achsen verschiebbar sind, um so die Breite des gegossenen Gegenstandes zu veränderr.

