

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 79100750.3

 Int. Cl.³: **B 22 D 11/10, B 22 D 11/04**

 Anmeldetag: 13.03.79

 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.09.80
 Patentblatt 80/19

 Anmelder: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH,**
Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

 Erfinder: **Bochenek, Eduard, Dipl.-Ing., Römerstrasse 20,**
D-6238 Hofheim (DE)
 Erfinder: **Voigt, Heinz, Dr.rer.nat., Tiroler Strasse 87,**
D-6000 Frankfurt 70 (DE)

 Benannte Vertragsstaaten: **BE FR GB IT LU NL SE**

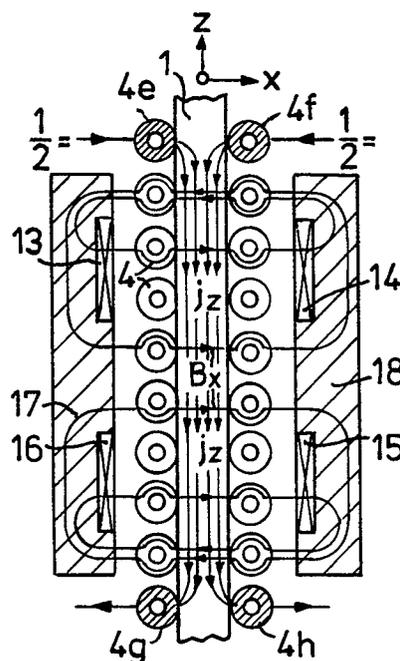
 Vertreter: **Lertes, Kurt, Dr., Licentia**
Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1,
D-6000 Frankfurt 70 (DE)

 **Verfahren zum elektrodynamischen Rühren des Sumpfes einer ein metallisches Stützrollengerüst durchlaufenden Metallbramme ausserhalb der Giesskokille.**

 Es ist bereits bekannt, ein magnetisches Rühren von metallischen Schmelzen in Stranggießanlagen in der Giesskokille und/oder unmittelbar anschliessend durchzuführen. An sich ist dort die Schmelze durch den Giessvorgang noch stark durchmischt. Die Durchmischungsströmung hört jedoch im Abstand von einigen Metern unterhalb des Giessspiegels auf, so daß Dendritenwachstum und Seigerung auftritt.

Es besteht die Aufgabe, daß der Rührprozeß in der erstarrenden Schmelze ab einer Stranglänge von etwa 2,5 m unterhalb des Giessspiegels unter Beibehaltung der üblichen Stahl-Stützrollen auftreten soll.

Zur Lösung ist mindestens eine einen kurzen Abschnitt der Bramme (1) mit Stützrollen (4) einbeziehende Wicklung (13, 16) vorgesehen, welche ein magnetisches Feld erzeugt und senkrecht zu diesem wird ein elektrischer Strom (I) galvanisch in die Bramme (1) geleitet.



EP 0 015 301 A1

L i c e n t i a
Patent-Verwaltungs-GmbH
D-6000 Frankfurt 70, Theodor-Stern-Kai 1

- 1 -

Verfahren zum elektrodynamischen Rühren des Sumpfes
einer ein metallisches Stützrollengerüst durchlaufenden
Metallbramme außerhalb der Gießkokille

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum elektrodynamischen Rühren des Sumpfes einer ein metallisches Stützrollengerüst durchlaufenden Metallbramme außerhalb der Gießkokille.

5

Durch die DE-PS 17 83 060 ist bereits eine Vorrichtung zum Metallstranggießen mittels einer Wanderfeldkokille bekannt, bei welcher das Wanderfeld direkt an der Kokille erzeugt wird und der sich dadurch ergebende Rühreffekt der Schmelze auf den Kokillenraum beschränkt ist. Bei relativ flachen Brammen ist in der Kokille noch eine genügend starke Strömung vorhanden, daß die Durchmischung der Schmelze in diesem Teil gewährleistet bleibt. Erst in einem Abstand von mehreren Metern (etwa 2 bis 3 m) von der Gießkokille ist es erwünscht, den noch in der Strangschale vorhandenen Sumpf zu rühren, um die lokale Ansammlung bestimmter nicht-löslicher Stoffe zu vermeiden. Der Strang wird mit Austritt aus der Kokille mittels eines Stützrollengerüsts geführt, wobei metallische Stützrollen verwendet werden.

10
15
20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dessen Hilfe der innerhalb der bereits

erstarrten Strangschale befindliche Sumpf durchge-
rührt werden kann unter Beibehaltung der konventionel-
len metallischen Stützrollen.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß mittels mindestens einer, einen Teil der Bramme
und zugeordnete Stützrollen einbeziehenden Wicklung
ein magnetisches Feld erzeugt wird und senkrecht zu
diesem ein elektrischer Strom galvanisch in die Bramme
10 geleitet wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstan-
des sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

15 Der durch die Erfindung erzielte Vorteil besteht ins-
besondere darin, daß nunmehr auch im Bereich des me-
tallischen Stützrollengerüsts eine Rührwirkung im
Sumpf der Schmelze erzielt wird und daß beim Betrieb
mit Gleichstrom und einem magnetischen Gleichfeld
20 keine Blindleistung zur Erzeugung des Magnetfeldes
erforderlich ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der
Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbei-
25 spielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Ausschnitt der Stranggießanlage, der
von der Gießkokille mehrere Meter entfernt
ist,

30 Fig. 2 zwei Möglichkeiten zur Strömungsanregung
nach dem Unipolarprinzip im in der Fig. 1
dargestellten Bereich der Stranggießanlage,

Fig. 3 eine erste Ausbildung zur Strömungsanregung
des Sumpfes im Bereich nach der Fig. 1,

35 Fig. 4 eine weitere Ausbildung zur Strömungsanre-
gung des Sumpfes im Bereich nach der Fig. 1.

In der Fig. 1 ist ein Bereich einer Bramme 1 dargestellt, bei der ein Teil der Schmelze bereits erstarrt ist, so daß sich eine Strangschale 2 gebildet hat, in der sich ein Sumpf 3 befindet, welcher durchgerührt werden soll. Auf beide Breitseiten der Bramme 1 pressen stählerne Stützrollen 4. Die Abzugsrichtung der Bramme 1 ist durch einen Pfeil P angedeutet. Ferner ist zum weiteren Verständnis ein xyz-Koordinatensystem eingezeichnet.

10

In der Fig. 2 ist schematisch die elektrodynamische Anregung einer Strömung im Sumpf der Bramme für zwei Varianten dargestellt.

15 Bei Variante a wird mit Hilfe einer nicht weiter dargestellten Gleichstromwicklung ein Magnetfeld in z-Richtung erzeugt und über zwei Stützrollen 4 ein Strom I zugeführt. In dem Sumpf 3, der in x-Richtung die Ausdehnung Δx haben möge, entsteht dann in y-Richtung der Druck $P_y = B_z j_x \Delta x$, wobei B_z und j_x die betreffenden Komponenten der magnetischen Flußdichte und der Stromdichte im Sumpf bezeichnen.

Bei der Variante b wird der Strom I über zwei Stützrollenpaare zugeführt und fließt durch den Sumpf 3 mit der Dicke Δx vornehmlich in z-Richtung mit der Stromdichte j_z . Durch Überlagerung eines magnetischen Feldes in x-Richtung mit der Flußdichte B_x entsteht auch hier ein Druck $P_y = B_x j_z \Delta x$ in y-Richtung, der eine Strömung im Sumpf 3 hervorruft.

In der Fig. 3 ist eine Ausbildung dargestellt, mit der eine Anregung einer Strömung im Sumpf nach der Variante a (Fig. 2) erzielt wird. Um eine Zirkulationsströmung in der y-z-Richtung zu erzeugen, sind in der z-Richtung zwei Feldwicklungen 10, 11 mit Abstand voneinander angeordnet, die die Stützrollen 4 und die

35

Bramme 1 umfassen. Im Bereich der Feldwicklungen 10, 11 wird über gegenüberliegenden Stützrollen 4a, 4b und 4c, 4d in der eingezeichneten Richtung ein Strom I durch die Bramme 1 geleitet, während durch die Feldwicklungen senkrecht dazu ein Magnetfeld gebildet wird. In Fig. 3a ist durch die Strichelung schematisch die in der Brammenebene erzeugte zirkulare elektrodynamische Rührströmung dargestellt. Zur Stromeinspeisung können auch mehr als je zwei Stützrollenpaare zur Stromeinspeisung herangezogen werden. Ferner kann gegebenenfalls auch nur eine einzige Feldwicklung verwendet werden.

Die Fig. 4 zeigt eine Realisierung der Variante b nach der Fig. 2. Wie aus der Fig. 4a ersichtlich, sind über den Stützrollen 4 an den Breitseiten der Bramme 1 je eine Magnetwicklung 13, 14 und 15, 16 mit Eisenrückschluß 17, 18 angeordnet. Grundsätzlich kann auch nur eine Magnetwicklung auf einer Seite vorgesehen sein.

Mittels der Magnetwicklung 13 bis 16 wird senkrecht zur Brammenebene ein Magnetfeld erzeugt, während der Strom I über die Stützrollen 4e, 4f axial in die Bramme 1 eingespeist und über die Stützrollen 4g, 4h ausgeleitet wird.

In Fig. 4b ist durch Strichelung die erzielte Rührströmung in der Brammenebene angedeutet.

Bei der Ausbildung nach der Fig. 4 ist es nicht erforderlich, daß die Wicklungen um das Stützrollengerüst gelegt werden müssen. Durch Einbeziehung der stähler- nen Stützrollen wird die magnetische Kopplung verbessert und der Luftwiderstand reduziert. Ferner können zur Stromeinspeisung anstelle der Stützrollen 4a, 4f Elektroden benutzt werden, die am Gießspiegel (Kokille) in die Schmelze tauchen.

Vorteilhaft wird mit einem Gleichstrom und einem Gleichfeld gearbeitet, so daß ein Blindleistungsbedarf entfällt und so die erforderliche Leistung relativ niedrig gehalten werden kann.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum elektrodynamischen Rühren des Sumpfes
einer ein metallisches Stützrollengerüst durch-
5 laufenden Metallbramme außerhalb der Gießkokille,
dadurch gekennzeichnet,
daß mittels mindestens einer, einen Teil der Bram-
me (1) und zugeordnete Stützrollen (4) einbeziehen-
den Wicklung (10, 11; 13, 16, 14, 15) ein magneti-
10 sches Feld erzeugt wird und senkrecht zu diesem ein
elektrischer Strom (I) galvanisch in die Bramme (1)
geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß zur Ein- und/oder Ausleitung des Stromes (I) in
und/oder aus der Bramme (1) die Stützrollen (4)
herangezogen sind.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein magnetisches Gleichfeld und ein Gleichstrom
verwendet sind.

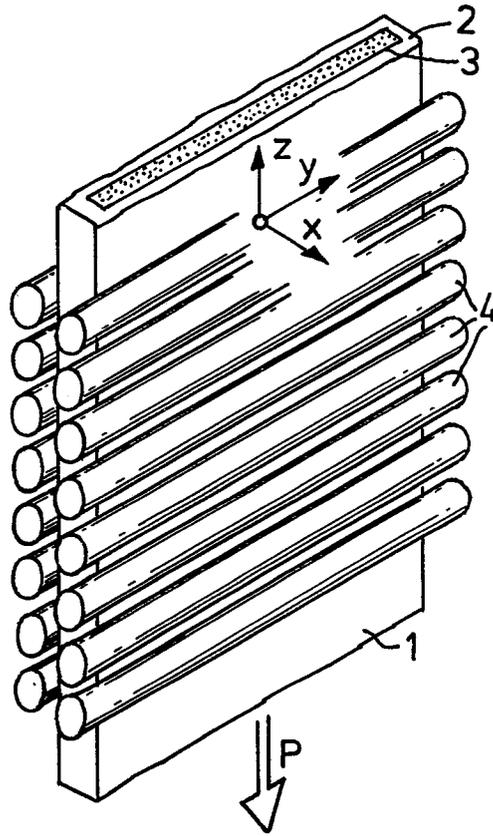


FIG. 1

FIG. 2b

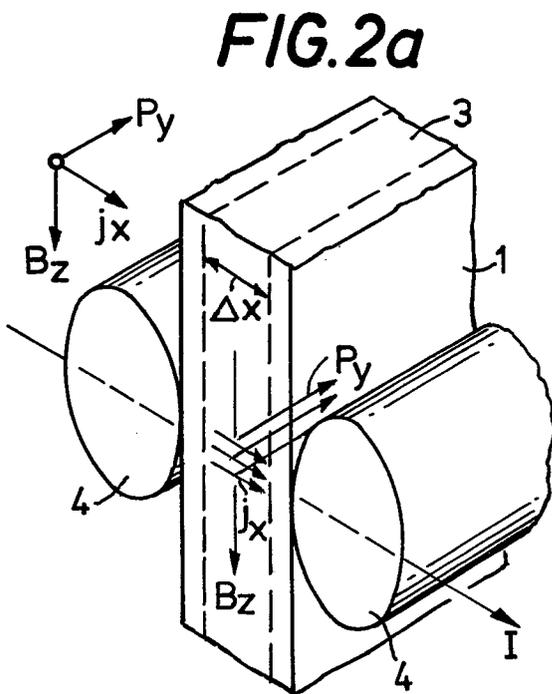


FIG. 2a

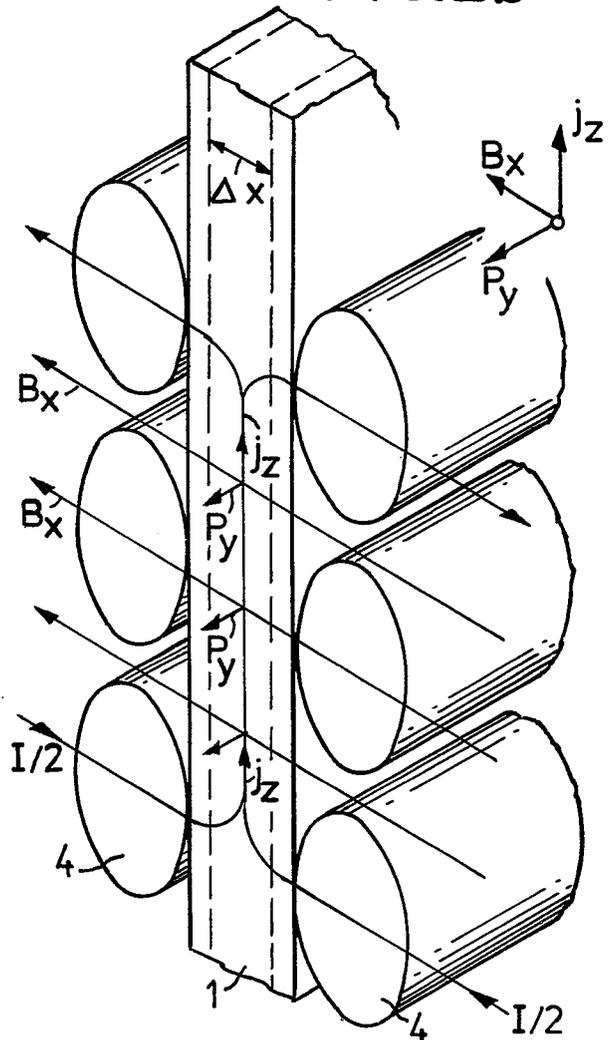


FIG. 2b

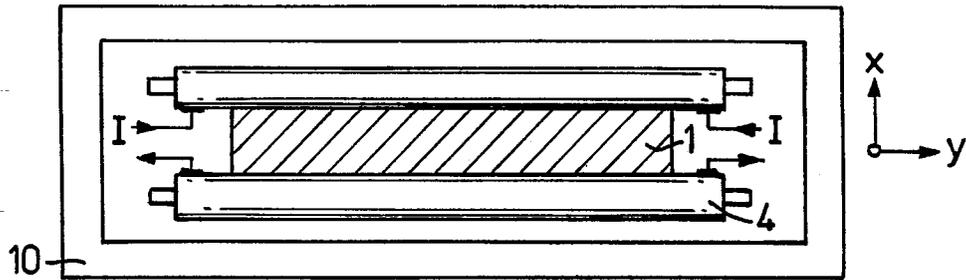


FIG. 3

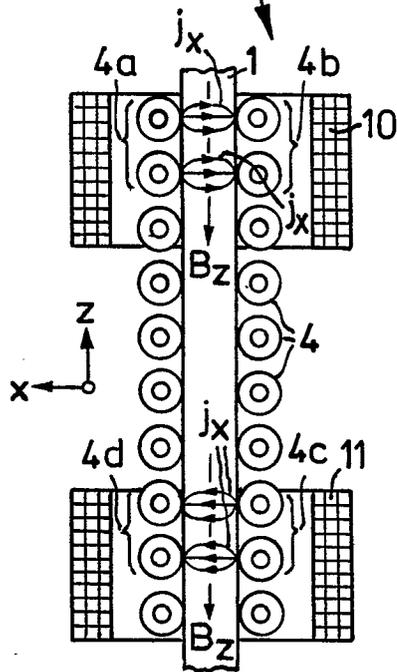


FIG. 3a

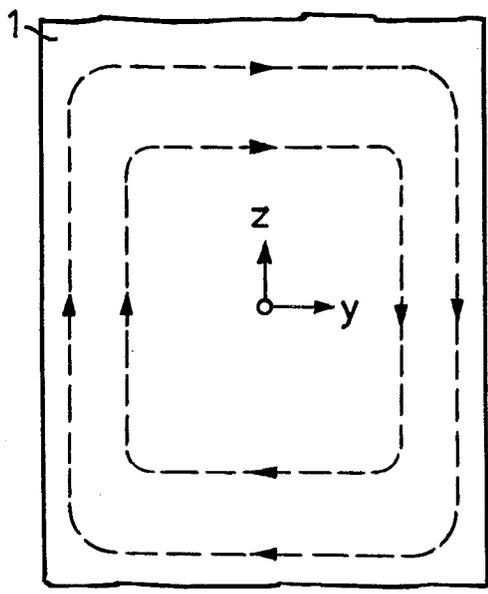


FIG. 4a

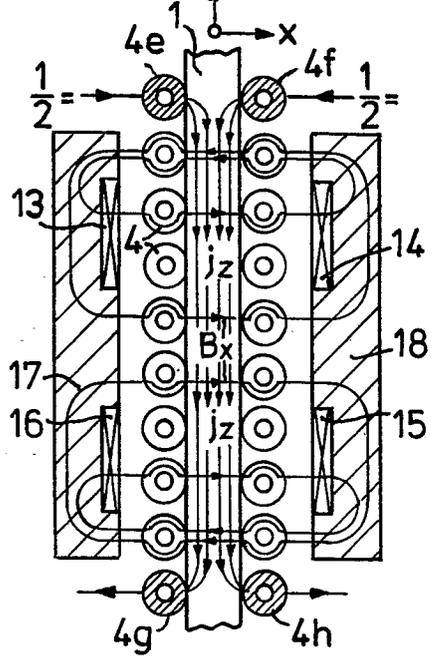
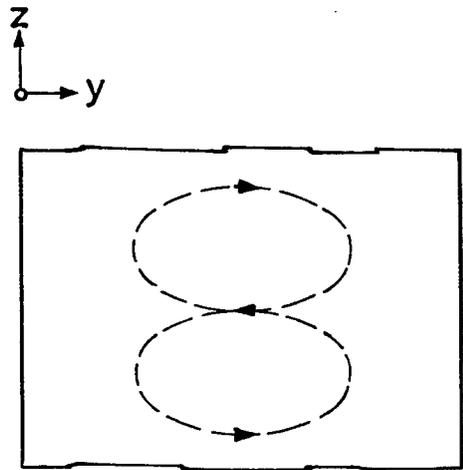


FIG. 4b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0015301
Nummer der Anmeldung

EP 79 100 750.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<p><u>US - A - 4 106 546</u> (ASEA AKTIEBOLAG) * Anspruch 1; Fig. 1 * & <u>GB - A - 1 493 534</u> -- <u>FR - A - 2 358 222</u> (INSTITUT DE RE- CHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANÇAISE) * Fig. 2 *</p>	1-3 1	B 22 D 11/10 B 22 D 11/04
A	<p><u>DE - A - 2 720 391</u> (ASEA AKTIEBOLAG) * Anspruch 1 *</p>	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²)
A	<p><u>US - A - 4 016 926</u> (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD.) * Fig. 1 *</p>	1	B 22 D 11/00
A	<p><u>US - A - 4 030 534</u> (NIPPON STEEL CORPORATION) * Fig. 20 *</p>	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			<p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p>X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	10-08-1979	GOLDSCHMIDT	