

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80102230.2

51 Int. Cl.³: B 22 D 11/10
B 22 D 11/12

22 Anmeldetag: 25.04.80

30 Priorität: 09.05.79 DE 2918700

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.80 Patentblatt 80/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI SE

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin
und München
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22(DE)

72 Erfinder: Kindel Wolfgang
In der Reuth
D-8520 Erlangen(DE)

54 Einrichtung zum Umrühren von metallischen Schmelzen in Stranggießanlagen.

57 Der aus der Kokille einer Stranggießanlage gezogene Strang (1) besteht während des Durchlaufes durch die Kühlzone aus einer bereits erstarrten, allmählich dicker werdenden Schale und einem dementsprechend schwindenden, noch schmelzflüssigen Sumpf (12). Zur Erzielung eines gleichmäßigen Gefüges und zur gleichmäßigen Verteilung von Seigerungen über den Strangquerschnitt wird die noch flüssige Schmelze elektromagnetisch umgerührt. Zu diesem Zweck sind die Pole eines Elektromagneten (3) außerhalb der Stützrollen (2a) derart angeordnet, daß das von ihm erzeugte Gleichfeld den Strang senkrecht zu der Bewegungsrichtung durchsetzt und einen dem Strang zugeführten Gleichstrom schneidet, der den Strang ebenfalls senkrecht zur Bewegungsrichtung durchfließt. Die magnetischen Feldlinien schließen sich über einen Rückschlußanker (7).

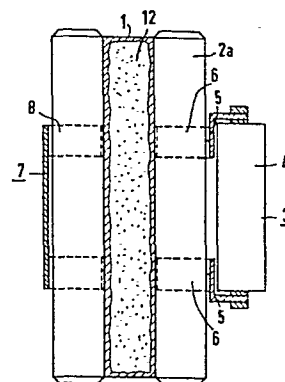


FIG 2

SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VFA 79 P 3073 EUR

5 Einrichtung zum Umrühren von metallischen Schmelzen
in Stranggießanlagen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Umrühren
von metallischen Schmelzen in Stranggießanlagen während
10 des Erstarrungsprozesses mittels eines magnetischen
Feldes, das den zwischen Rollen geführten Strang senk-
recht zu dessen Bewegungsrichtung durchsetzt.

Bekannte Einrichtungen zum Umrühren von in eine Gieß-
15 form eingefüllten metallischen Schmelzen beruhen auf
dem Prinzip eines rotierenden Magnetfeldes, das von
mehrphasig erregten Magneten oder einem mehrpoligen
Gleichstrom-Magnetsystem erzeugt wird, dessen Erreger-
wicklungen in vorgegebener Folge nacheinander ein- und
20 ausgeschaltet werden (DE-PS 307 225).

Zur Vermeidung einer Deformation oder eines Abrisses
des Stranges im Bereich des noch flüssigen Kerns ist
es bekannt, mittels magnetischer Gleichfelder, die
25 den Strang senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung durch-
setzen, und mittels eines durch die Schmelze in der Be-
wegungsrichtung des Stranges geleiteten Gleichstromes
eine Kraft aufzubauen, die das Gewicht des Stranges zu-
mindest teilweise aufhebt (DE-AS 15 58 224).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Umrühren von metallischen Schmelzen zu schaffen, die in einfacher Weise in Stranggießanlagen, und zwar auch nachträglich, eingebaut und störungsfrei
5 betrieben werden kann.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das magnetische Feld ein Gleichfeld ist, das ein ebenfalls senkrecht zur Bewegungsrichtung durch den
10 Strang geleiteter Gleichstrom schneidet, daß das Joch eines das Gleichfeld erzeugenden Elektromagneten auf einer Breitseite des Stranges außerhalb der Führungsrollen angeordnet und die Magnetpole mit je einem mindestens eine der Führungsrollen umgreifenden Pol-
15 schuh ausgestattet ist, während auf der anderen Breitseite des Stranges ein Rückschlußanker mit entsprechend ausgebildeten Polen angeordnet ist und zur Zuführung des Gleichstromes an die Strangoberfläche andrückbare Kontaktbürsten oder Kontaktwalzen vorgesehen sind.

20

In dieser Ausführung ist der Raumbedarf der Einrichtung gering, weil die Magnetpole mit Hilfe der Polschuhe durch die engen Zwischenräume zwischen den Führungsrollen bis in unmittelbare Nähe der Strangoberfläche
25 geführt werden können. Infolge der einseitigen Anordnung der Feldspulen brauchen nur auf dieser Seite Strangführungsrollen aus unmagnetischem Material eingesetzt zu werden. Die Gleichstromzufuhr läßt sich zusätzlich noch dadurch verbessern, daß die Kontaktwalzen mit
30 einer zahnradartig verzahnten Oberfläche ausgestattet

- 3 - VPA 79 P 3073 EUR

sind. Dadurch wird der störende Einfluß von Zunderschichten oder anderen Verunreinigungen der Strangoberfläche vermieden.

- 5 An Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 Eine Seitenansicht einer Stranggießanlage mit magnetischer Rühreinrichtung
Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch die Anlage in Höhe der Rühreinrichtung und
Fig. 3 eine Vorderansicht der Anlage.

15

- In den Figuren sind ein Abschnitt eines aus einer Gießkokille gezogenen Stranges 1, beispielsweise einer Bramme, und den Strang führende Rollen 2 schematisch dargestellt. Außerhalb der Führungsrollen auf der
20 einen Breitseite des Stranges ist ein Elektromagnet 3 mit beispielsweise drei Magnetspulen 4 angeordnet, die aus einer nicht dargestellten Gleichstromquelle gespeist werden und die an eine nicht dargestellte Kühlvorrichtung angeschlossen sein können. Die Pole 5 des
25 Elektromagneten laufen in Polschuhe 6 aus, die eine der Führungsrollen zangenartig umgreifen und sich bis in unmittelbare Nähe der Strangoberfläche erstrecken. Zweckmäßigerweise sind die im Einflußbereich der Pole liegenden Führungsrollen 2a aus unmagnetischem Ma-
30 terial hergestellt. Die von den Polschuhen ausgehenden Magnetfeldlinien können daher unbeeinflußt den Strang, wie in Figur 1 gestrichelt dargestellt, durchsetzen und schließen sich über einen Rückschlußanker 7 mit
35 in gleicher Weise geformten Polschuhen 8 auf der anderen Breitseite des Stranges.

Aus Figur 3, die eine Ansicht auf die Breitseite des Stranges und den Elektromagneten darstellt, ist die prinzipielle Anordnung der Gleichstromzuführung zum Strang zu ersehen. Hier sind für jede Polarität z.B.

- 5 zwei Zuführungselektroden 9, die an die Schmalseiten des Stranges mittels eines Gestänges 10 und beispielsweise einer hydraulischen Vorrichtung 11 gedrückt werden, auf der linken Seite beispielsweise als schleifende Kontaktstücke, insbesondere Kontaktbürsten, und auf
10 der rechten Seite als Walzen oder Rollen mit geriefter Oberfläche, d.h. mit im Querschnitt zahnradartigem Aussehen, gezeichnet. Die Verwendung von gezahnten Walzen oder Rollen bietet den Vorteil, daß Zunderschichten oder sonstige Verunreinigungen der Strangoberflächen
15 durchstoßen werden und sich nicht vor den Stromzuführungswalzen sammeln können. Ferner kann jede der beiden auf einer Seite des Stranges angeordneten Elektroden unabhängig von der anderen Unebenheiten der Strangoberfläche folgen. Je nach dem Verhältnis der Strang-
20 breite zur Breite des Magnetjoches können die Elektroden auf den Schmalseiten oder auf den zwischen dem Magnetjoch und den Seitenkanten des Stranges verbleibenden Flächen der Breitseiten angeordnet sein.

- 25 Die in der Zeichnung dargestellte Einrichtung ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise die Entstehung von ausgeprägten Kraftzentren und kräftefreien Zonen, wie durch die in Figur 3 gestrichelt eingezeichneten Strömungslinien angedeutet. Durch die vertikale
30 Ausdehnung des Hauptströmungsfeldes und die Nebenströmungsfelder, die innerhalb des Hauptströmungsfeldes als Turbulenzen anzusehen sind, wird eine kräftige, großvolumige Durchmischung des noch flüssigen Strangkerns 12 (Fig. 2) erzielt. In der Übergangs-

- 5 - VPA 79 P 3073 EUR.

zone zwischen der Hauptströmung und den Nebenströmungen bilden sich kleinere, die Turbulenzen verstärkende Verwirbelungen. Durch dieses räumlich festliegende und im wesentlichen gleichbleibende Gesamtströmungsfeld
5 bewegt sich der Strang mit der Gießgeschwindigkeit.

In Stranggießanlagen zur Herstellung von Strängen mit gleichbleibendem oder nur wenig unterschiedlichem Breitenformat ergeben sich keine Schwierigkeiten, die
10 Magnetpole zur Erzielung eines optimalen Gesamtströmungsfeldes anzuordnen und zu gestalten. Besteht jedoch die Möglichkeit, in einer Anlage Stränge mit unterschiedlichem Format, z.B. mit einem im Verhältnis 2:1 veränderbaren Breitenformat, zu gießen, müßte auch
15 der Abstand der Magnetpole von einander geändert werden.

Zur Vermeidung derartiger Änderungen werden vorteilhafterweise der Abstand zwischen Magnetpolen und die
20 Breite der dem Strang zugekehrten Enden der Polschuhe quer zur Bewegungsrichtung des Stranges derart gewählt, daß die Polschuhe bei dem größten Strangformat mit ihrer Gesamtbreite und bei dem kleinsten Strangformat mit einem näherungsweise der Hälfte entsprechenden
25 Teil ihrer Breite im Bereich des flüssigen Strangkerns liegen. Auf diese Weise steht bei dem kleinsten Gießformat noch ein ausreichender Teil der Magnetpole zur Erzielung einer kräftigen Rührwirkung zur Verfügung. Wegen des geringeren Schmelzevolumens des kleineren
30 Formates bildet sich eine stärkere Gesamtströmung aus als bei dem größten Format, weil die Hauptströmung und die Nebenströmungen sich gegenseitig intensiver durchsetzen.

5 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Umrühren von metallischen Schmelzen
in Stranggießanlagen während des Erstarrungsprozesses
5 mittels eines magnetischen Feldes, das den zwischen
Rollen geführten Strang senkrecht zu dessen Bewegungs-
richtung durchsetzt, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das magnetische Feld ein Gleich-
feld ist, das ein ebenfalls senkrecht zur Bewegungs-
10 richtung durch den Strang geleiteter Gleichstrom schnei-
det, daß das Joch eines das Gleichfeld erzeugenden
Elektromagneten (3) auf einer Breitseite des Stranges
außerhalb der Führungsrollen (2) angeordnet ist und die
Magnetpole (5) mit je einem mindestens eine der Führungs-
15 rollen umgreifenden Polschuh (6) ausgestattet sind,
während auf der anderen Breitseite des Stranges ein Rück-
schlußanker (7) mit entsprechend ausgebildeten Polen
angeordnet ist und zur Zuführung des Gleichstromes un-
mittelbar an die Strangoberfläche andrückbare Kontakt-
20 bürsten oder Kontaktwalzen (9) vorgesehen sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Pole (5) des Magneten
(3) derart angeordnet sind, daß die magnetischen Feld-
25 linien den Strang (1) bis in die schmalseitigen Rand-
zonen des flüssigen Kerns durchsetzen.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 für Stranggießanlagen
mit änderbarem Strangformat, d a d u r c h g e -
30 k e n n z e i c h n e t , daß der Abstand zwischen den
Magnetpolen (5) und die Breite der dem Strang (1) zuge-
kehrten Enden der Polschuhe (6, 8) quer zur Bewegungs-
richtung des Stranges derart gewählt sind, daß die

BAD ORIGINAL

- 7 - VPA 79 P 3073 EUR

Polschuhe bei dem größten Strangformat mit ihrer Gesamtbreite und bei dem kleinsten Strangformat mit einem näherungsweise der Hälfte ihrer Breite entsprechenden Teil im Bereich des flüssigen Kerns liegen.

5

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen der Kontaktwalzen (9) mit einer zahnradartigen Verzahnung ausgestattet sind.

10

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktwalzen (9) an den Schmalseiten des Stranges (1) angeordnet und jeweils mittels eines Gestänges (10) federnd an die Strangoberfläche angedrückt sind.

15

BAD ORIGINAL

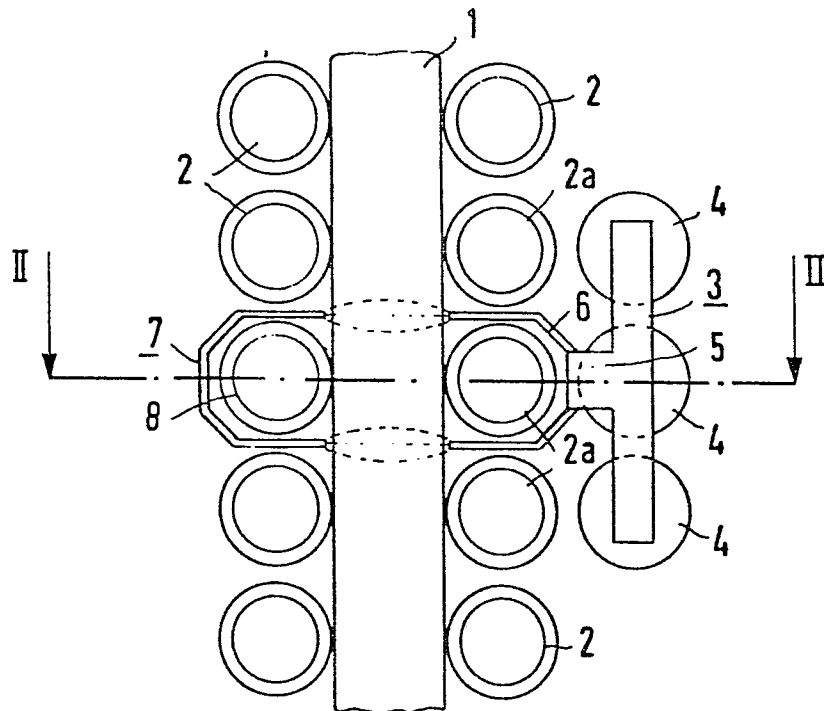


FIG 1

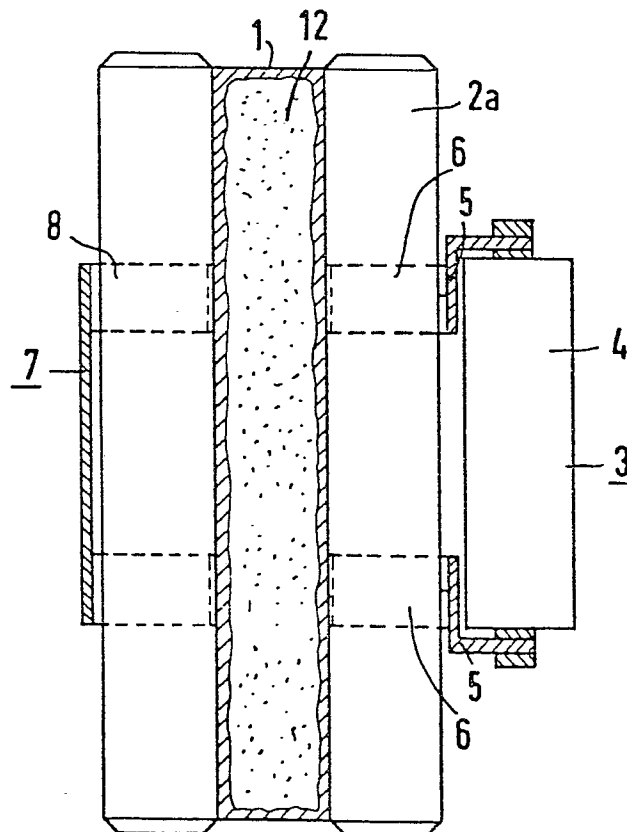


FIG 2

24-04-80 M

0019118

79 P 3073 2/2

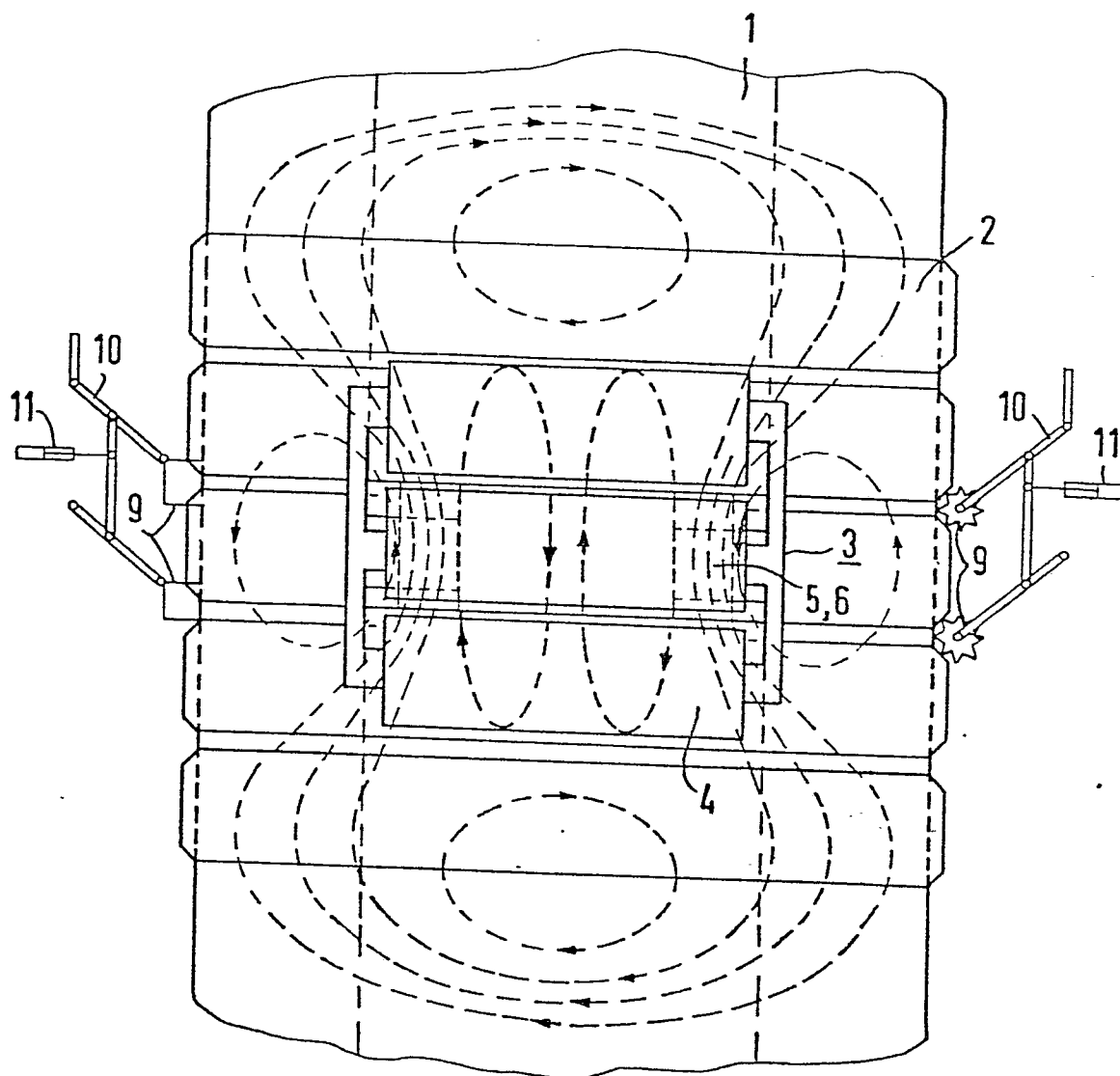


FIG 3

0019118

Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2230.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P	DE - A1 - 2 827 240 (SIEMENS AG) * Anspruch 1 *	1	B 22 D 11/10 B 22 D 11/12
A	DE - A - 1 583 601 (DEMAG-ELEKTROMETALLURGIE) * Anspruch 1 *	1	
A	DE - A - 1 558 209 (DEMAG AG) * Ansprüche 2, 3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	DE - A - 2 328 898 (IRSID FRANÇAISE et al.) * Fig. 1 *	1	B 22 D 11/00
A,P	DE - A1 - 2 757 342 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) * Ansprüche 1, 3 *	1	
A,P	DE - A1 - 2 911 842 (ASEA AB) * Anspruch 2 *	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			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 Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 05-09-1980	
		Prüfer GOLDSCHMIDT	