(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 820 824 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.01.1998 Patentblatt 1998/05

(51) Int. Cl.[6]: **B22D 11/10**

(21) Anmeldenummer: **97109529.4**

(22) Anmeldetag: **12.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **28.06.1996 DE 19625932**

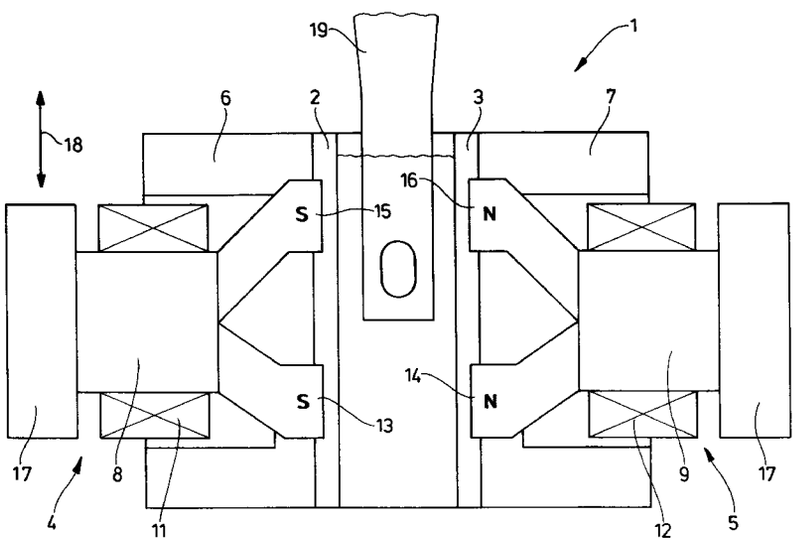
(71) Anmelder:
SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Grothe, Horst**
  40237 Düsseldorf (DE)
- **Kaiser, Hans-Peter**
  40474 Düsseldrof (DE)
- **Brosch, Ronald**
  44309 Dortmund (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Elektromagnetische Bremse für eine Stranggiesskokille

(57) Um bei einer Stranggießanlage die Beruhigung des Stahlbades zu verbessern und die Turbulenzen im Stahlbad weiter zu verringern, wird erfindungsgemäß eine Stranggießanlage mit einem im Bereich der Stranggießkokille ausgebildeten Magnetfeld vorgeschlagen, bei der das Magnetfeld in bezug auf die Stranggießkokille in mindestens ein oberes und ein unteres Magnetfeld aufgeteilt ist.



EP 0 820 824 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stranggießanlage mit einem im Bereich der Stranggießkokille ausgebildeten Magnetfeld.

Stranggießanlagen dieser Art sind bekannt. Es wird dort der in die Kokille eintretende Gießstrahl zur Vermeidung von Turbulenzen durch ein zwischen den Breitseiten der Stranggießkokille wirkendes Magnetfeld abgebremst und ausgerichtet. Zur Erzeugung des Magnetfeldes sind an Kupferplatten der Breitseite der Stranggießkokille Ferromagnetkerne angebracht, die durch sie umgebende Spulen erregt werden. Der Magnetkern, die Spulen und das die Magneten der beiden Breitseiten verbindende umlaufende Joch sind dabei auf dem Hubtisch angeordnet. Die durch das Magnetfeld bewirkte Abbremsung und Ausrichtung des Gießstrahls bewirkt eine Beruhigung des Stahlbades und eine Verringerung von Turbulenzen.

Je nach Anwendungsfall ist es jedoch erwünscht, eine verbesserte Beruhigung des Stahlbades und eine weitere Verringerung der Turbulenzen zu erzielen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer gattungsgemäßen Stranggießanlage die Beruhigung des Stahlbades zu verbessern und die Turbulenzen im Stahlbad weiter zu verringern.

Die Lösung dieser Aufgabe basiert auf dem Gedanken, die Beruhigung des Stahlbades und die Verringerung von Turbulenzen auf zwei im Bereich der Stranggießkokille befindliche Ebenen zu verteilen. Im einzelnen wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Magnetfeld in bezug auf die Stranggießkokille in mindestens ein oberes und ein unteres Magnetfeld aufgeteilt ist und von den eingesetzten Magneten jeder Magnet Zentralkerne besitzt, die sich kokillenseitig in mindestens einen oberen Kern für das obere Magnetfeld und einen unteren Kern für das untere Magnetfeld teilen. Dabei dient das obere Magnetfeld in erster Linie zum Glätten des Badspiegels, während das untere Magnetfeld in erster Linie den einfließenden Stahl bremst. Aufgrund der erfindungsgemäßen Aufteilung in ein oberes und ein unteres Magnetfeld, ohne daß sich hierbei die Polvorzeichen ändern, ergibt sich eine insbesondere für breite Kokillen einfachere Konstruktion der Magneteinrichtung.

Grundsätzlich kann dieses sich über mindestens zwei Ebenen erstreckende Magnetfeld sowohl durch Permanentmagneten als auch durch Elektromagneten erzeugt werden, die vorzugsweise an der Kokille befestigt sind. Diese stationären Magneten oszillieren mit der Kokille bzw. dem Hubtisch.

Für einen elektromagnetischen Betrieb der Stranggießanlage läßt sich ein so gestalteter Magnet vorteilhaft einsetzen, wenn jeder Zentralkern von Spulenwicklungen umschlossen ist und die Zentralkerne durch ein die Kokille umgebendes Joch miteinander verbunden sind.

Vorteilhaft läßt sich jeder Magnet an der Kokille befestigen, indem die im Bereich des Wasserkastens der Kokille angeordneten Magneten über ihre oberen und unteren Kerne mit der Kokille zugeordneten Kupferplatten insbesondere verschraubt sind.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mittels eines in Bezug auf die Stranggießkokille höhenverstellbaren Magneten die Wirkung auf das Stahlbad, insbesondere die Bremswirkung verändert werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Wirkung der Magnetfelder auf das Stahlbad durch einen veränderlichen Abstand zwischen jedem oberen und unteren Kern beeinflußt werden. Diese Maßnahme eignet sich insbesondere im Zusammenhang mit der Höhenverstellung der Magneten nach Anspruch 6.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein in der einzigen Figur dargestelltes Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung näher erläutert ist. Die Figur zeigt in schematischer Weise und im Querschnitt eine Stranggießkokille mit dazugehörigem Magnetfelderzeuger.

Die üblich auf einem in der Zeichnung nicht dargestellten Hubtisch angeordnete Stranggießkokille 1 besteht aus an den Breitseiten der Kokille 1 angebrachten Kupferplatten 2, 3, an denen die insgesamt mit 4, 5 bezeichneten Magneten befestigt sind. Oberhalb und unterhalb der Magneten 4 und 5 sind die Wasserkästen 6, 7 erkennbar.

Bei den im Ausführungsbeispiel gezeigten Magneten 4, 5 handelt es sich um Elektromagneten, bei denen ein an sich unmagnetischer Zentralkern 8, 9 von dem magnetischen Feld einer umgebenden Spule 11, 12 durchsetzt wird.

Zur erfindungsgemäßen Aufteilung des in dem Zentralkern 8, 9 erzeugten Magnetfeldes in ein oberes und ein unteres Magnetfeld teilt sich jeder Zentralkern 8, 9 - ohne Änderung der Polvorzeichen, d. h. dem oberen und unteren "N"-Pol an der einen Seite liegen an der anderen Seite oben und unten die "S"-Pole gegenüber - in jeweils einen unteren Kern 13, 14 sowie einen oberen Kern 15, 16 auf. Die unteren Kerne 13, 14 sowie die oberen Kerne 15, 16 erstrecken sich ausgehend von dem Zentralkern schräg nach unten bzw. oben in bezug auf die Durchflußrichtung durch die Stranggießkokille 1.

Das durch die Spulen 11, 12 in den Zentralkernen 8, 9 erzeugte Magnetfeld wird mittels der unteren Kerne 13, 14 und der oberen Kerne 15, 16 auf zwei Ebenen aufgeteilt, wobei die durch die oberen Kerne 15, 16 definierte Ebene in erster Linie den über das Tauchrohr 19 einfließenden Stahl beruhigt, während die durch die unteren Kerne 13, 14 definierte Ebene den einfließenden Stahl bremst.

Auf der der Kupferplatte 2, 3 abgewandten Seite jedes Zentralkernes 8, 9 befindet sich ein umlaufendes Joch 17, das die Zentralkerne 8, 9 magnetisch gut leitend miteinander verbindet. Der gesamte Magnet, bestehend aus Zentralkernen 8, 9, unteren Kernen 13,

14, oberen Kernen 15, 16 sowie dem umlaufenden Joch 17 ist in Bezug auf die Stranggießkokille 1 in Richtung des Pfeiles 18 höhenverstellbar. Je nach Einstellung ergibt sich eine unterschiedliche Wirkung der Magnetfelder auf den einfließenden Stahl.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung, die jedoch in der Figur nicht näher dargestellt ist, kann darüber hinaus der Abstand zwischen jedem oberen Kern 15, 16 und jedem unteren Kern 13, 14 ebenfalls veränderlich sein.

Patentansprüche

1. Stranggießanlage mit einem im Bereich der Stranggießkokille ausgebildeten Magnetfeld,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Magnetfeld in Bezug auf die Stranggießkokille (1) in mindestens ein oberes und ein unteres Magnetfeld aufgeteilt ist und von den eingesetzten Magneten jeder Magnet einen Zentralkern (8, 9) besitzt, der sich kokillenseitig in mindestens einen oberen Kern (15, 16) für das obere Magnetfeld und einen unteren Kern (13, 14) für das untere Magnetfeld teilt.

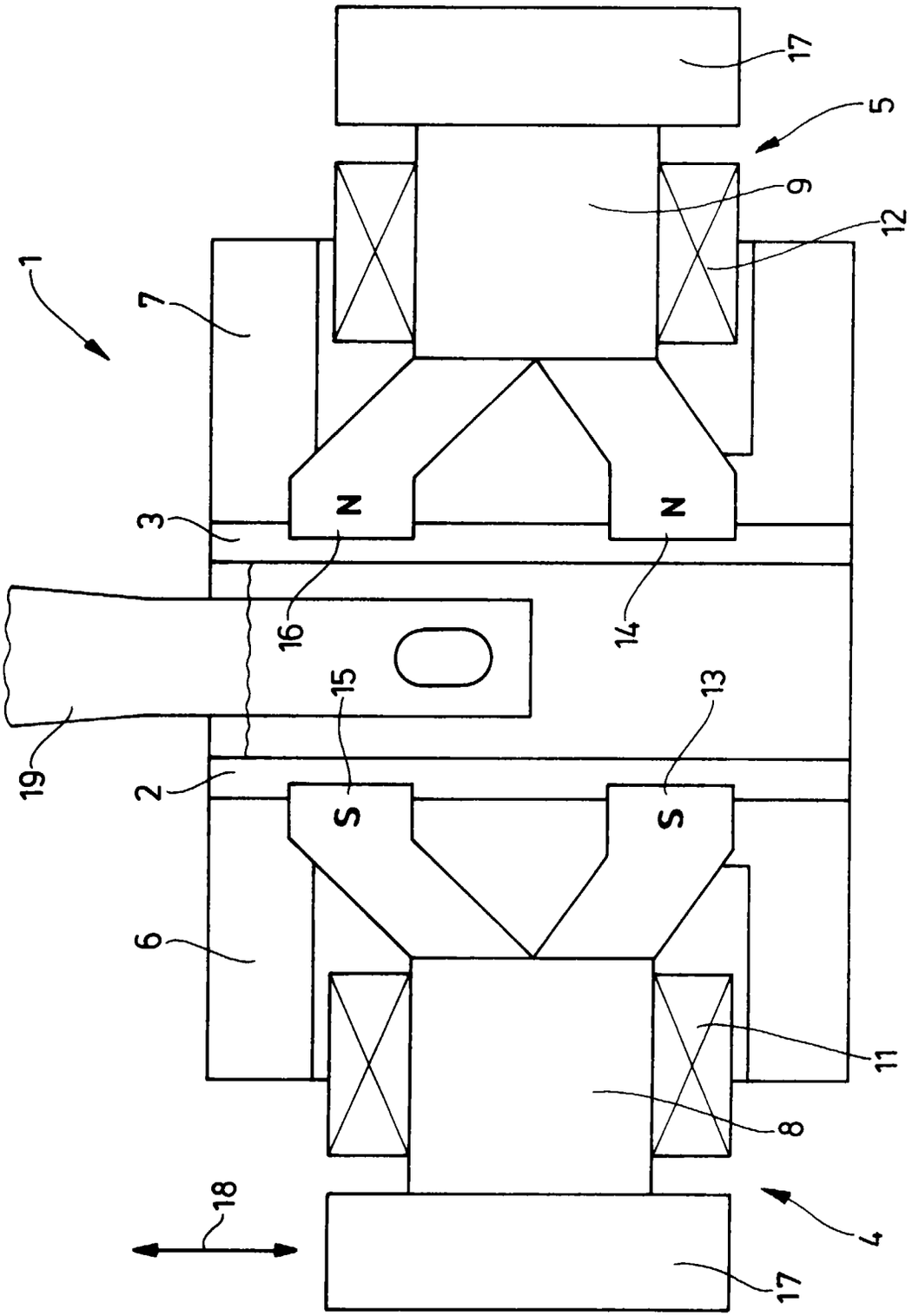
2. Stranggießanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Magnetfeld von an der Kokille (1) angeordneten Magneten erzeugt wird.

3. Stranggießanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die im Bereich des Wasserkastens (6, 7) der Kokille (1) angeordneten Magneten über ihre oberen und unteren Kerne (13, 14, 15, 16) mit der Kokille zugeordneten Kupferplatten (2, 3) verbunden sind.

4. Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Zentralkern (8,9) von Spulenwicklungen (11,12) umschlossen ist und die Zentralkerne (8,9) durch ein die Kokille (1) umgebendes Joch (17) miteinander verbunden sind.

5. Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Magnet in bezug auf die Stranggießkokille (1) höhenverstellbar (18) ist.

6. Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand zwischen jedem oberen (15,16) und unteren (13,14) Kern veränderlich ist.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
14
15
16
17
18
19
N
N
S
S

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9529

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	"FLOW CONTROL MOULD OFFERS QUALITY BENEFITS IN HIGH SPEED CASTING" 1.Mai 1994 , STEEL TIMES INTERNATIONAL - INCORPORATING IRON & STEEL INTERNATIONAL, VOL. 18, NR. 3, PAGE(S) 21 XP000449397 * Abbildung 1 * ---	1,2	B22D11/10
X	WASHIO M: "DEVELOPMENT OF FLOW CONTROL MOLD FOR HIGH SPEED CONTINUOUS CASTING USING ELECTROMAGNETIC BRAKE" 1.April 1993 , CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES DE LA REVUE DE METALLURGIE, VOL. 90, NR. 4, PAGE(S) 507 - 512 XP000385085 * Abbildungen 1,2 * ---	1,2	
A	US 4 424 856 A (S. ONODA, H. KITAMURA, T. KIKUCHI, JP) * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 18 * * Abbildung 2 * ---	3	
A	EP 0 040 383 A (ASEA AB,VÄSTERAS, SE) * Abbildung 5 * ---	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B22D
A	EP 0 317 790 A (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A, BUTTORIO, IT) * Abbildung 1 * -----	4	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	4.September 1997	Peis, S

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)