

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 140 132**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 84111163.6

(51)

Int. Cl.⁴: **B 22 D 13/02**
B 22 D 27/02

(22)

Anmeldetag: 19.09.84

(30)

Priorität: 21.09.83 SE 8305084

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71)

Anmelder: ASEA AB

S-721 83 Västerås(SE)

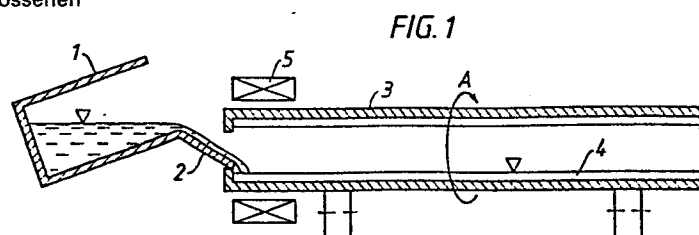
(72)

Erfinder: Kollberg, Sten, Dipl.-Ing.
Nordanbygatan 58
S-722 23 Västerås(SV)

(74)

Vertreter: Boecker, Joachim, Dr.-Ing.
Rathenauplatz 2-8
D-6000 Frankfurt a.M. 1(DE)**(54) Verfahren zum Schleudergießen.**

(57) Verfahren zum Schleudergießen in einer zylindrischen Kokille oder Gießform, bei dem die Schmelze (4) an einem Ende in die Kokille (3) eingegossen wird. Gemäß der Erfindung wird an dem Eingießende der Kokille (3) auf die Schmelze (4) eine elektromagnetische Kraft ausgeübt, die in Rotationsrichtung der Kokille gerichtet ist. Auf diese Weise wird die Kraft, welche die Schmelze in Längsrichtung der Kokille verteilt, wesentlich erhöht, so daß diese Verteilung schneller erfolgt, was eine bessere Qualität des gegossenen Rohres bewirkt.



ASEA AB
S-721 83 Västerås/Schweden

Verfahren zum Schleudergießen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleudergießen gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Beim Schleudergießen wird das geschmolzene Metall in eine
5 rotierende Kokille gegossen (siehe Figur 1). Dabei gelangt
das Metall zunächst in eine ruhende Lache an dem einen Ende
der Kokille. In Folge der Reibung zwischen Metall und
rotierender Kokille beginnt die an die Kokillenwand angren-
zende Metallschmelze ebenfalls zu rotieren. Unter der Wir-
10 kung der Zentrifugalkraft wird die an der Rotation beteilig-
te Metallschmelze in axialer Richtung der Kokille in Form
einer Spirale an der Kokillenwand entlanggeschleudert. Da
die Metallschmelze sehr schnell erstarrt, wenn sie in die
kalte Kokille kommt, bilden sich übereinander liegende
15 spiralförmige erstarrte Schichten, die Seigerungen, Poren
und so weiter enthalten. Um dies zu vermeiden, ist es
erforderlich, daß die Metallschmelze sehr schnell in
Längsrichtung der Kokille verteilt wird, und zwar am besten
in Form einer zusammenhängenden Lache, die sich in Längs-
20 richtung der Kokille zum anderen Ende der Kokille ausdehnt.

Ein Verfahren zur Lösung dieses Problems wird in der EP-A 84
10 0643.0 beschrieben. Danach wird, nachdem man begonnen
hat, die Schmelze an dem einen Ende der Kokille einzugießen,

die Rotationsgeschwindigkeit der Kokille beim Schleudergießen als Funktion der Zeit oder eines anderen Parameters vom Beginn des Abgießens an auf einen geeigneten Wert gesteuert. Die Rotationsgeschwindigkeit wird so eingestellt, 5 daß man eine Frontgeschwindigkeit für die Schmelze erhält, die im Verhältnis zu der Gießgeschwindigkeit nicht allzu hoch ist. Dabei wird eine sich über den gesamten Umfang erstreckende gleichmäßige und ununterbrochene Front angestrebt. Es ist zu beachten, daß die Schmelze in diesem Falle 10 nicht sofort nach dem Eingießen die Rotationsgeschwindigkeit der Kokille annimmt. Aus diesem Grunde überlagert man zweckmäßigerweise der mittleren Rotationsgeschwindigkeit, die vorzugsweise von Null auf den vollen Wert steuerbar ist, eine periodisch schwankende Rotationsgeschwindigkeit, wo- 15 durch in der flüssigen Schicht eine Turbulenz erzeugt wird, die einen Temperatenausgleich bewirkt und dadurch ein Erstarren der Schmelze von innen her verhindert.

Das Erstarren der Schmelze erfolgt von außen nach innen, und 20 zwar zunehmend langsamer. Dabei treten aufgrund von in der Schmelze vorhandenen Gasen Blasen im Guß auf. Durch die genannte Spiralschicht können auch Risse im gegossenen Rohr entstehen.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei dem das Auftreten von Gasen an der Innenfläche des schleudergegossenen Rohres sowie die Gefahr des Auftretens von Rissen weiter verkleinert wird.

25

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 vorgeschlagen, welches erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten Merkmale hat.

30

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen genannt.

Durch das Verfahren gemäß der Erfindung kann die Schmelze
5 viel schneller in Rotation versetzt werden, so daß die Kraft, welche die Schmelze in axialer Richtung der Kokille verteilt, vergrößert wird. Bei den beim Schleudergießen angewendeten Rotationsgeschwindigkeiten ist diese Kraft praktisch proportional dem Produkt aus Zentrifugalkraft und
10 Druckhöhe. Wenn die Zentrifugalkraft bei einer mit der Kokille synchronen Rotation der Schmelze das Fünzig- bis Hundertfache der Erdbeschleunigung g beträgt, so kann die normale Schwerkraft vernachlässigt werden. Wenn die Schmelze durch einen Rührer, der nach dem Prinzip der elektrischen
15 Asynchronmaschine arbeiten kann, schnell in synchrone Rotation mit der Kokille gebracht wird, so erfolgt die axiale Verteilung der Schmelze längs der Kokille bedeutend schneller.

20 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Drehzahl des Drehfeldes des Rührers gleich der Drehzahl der Kokille gewählt, wodurch Wirbelstromverluste in der Kokillenwand vermieden werden.

25 Anhand der Figuren soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen

Figur 1 eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung,

30

Figur 2 einen Schnitt senkrecht zur Längsachse der Kokille gemäß Figur 1,

Figur 3A die axiale Schmelzenverteilung bei einem bekannten
35 Schleudergießverfahren,

Figur 3B die entsprechende Verteilung bei einem Verfahren gemäß der Erfindung.

Figur 1 zeigt, wie aus einer Gießpfanne 1 über eine
5 Gießschnauze 2 Schmelze (Stahl, Eisen, ein anderes Metall
oder eine Legierung) in eine rotierbare Kokille 3 gegossen
wird. Die Kokille 3 rotiert mit einer mittleren Rotationsge-
schwindigkeit (siehe Pfeil A), die als Funktion der Zeit
oder eines anderen Parameters vom Beginn des Abgießens an
10 während des Gießverlaufs auf einen geeigneten Wert gesteuert
wird. (Siehe die oben genannte EP-A). Gemäß der Erfindung
wird die Metallschmelze zweckmäßigerweise mehr oder weniger
schlagartig an dem einen Ende der Kokille eingegossen,
während ein oder mehrere elektromagnetische mehrphasige
15 Rührer 5 wirksam sind, wobei die Speisung dieser Rührer mit
einer solchen Phasenfolge erfolgt, daß die von ihnen
erzeugten rotierenden oder wandernden magnetischen Felder
sich in Rotationsrichtung der Kokille bewegen. Hierdurch
wird erreicht, daß die Lache 6 (Siehe Figur 2) schneller um
20 die Kokillenwand verteilt und mit einer Zentrifugalkraft,
die beispielsweise dem Fünfzigfachen der Erdbeschleunigung
entspricht, herausgepreßt wird, wobei die Schmelze 4 sich in
axialer Richtung der Kokille 3 verteilt. Die Kokille 3
besteht vorzugsweise aus austenitischem Material, und der
25 Rührer 5 kann zylindrisch, teilzylindrisch oder gerade
ausgebildet sein. Es können auch mehrere Rührer verwendet
werden. Um Wirbelstromverluste in der Kokille 3 zu vermei-
den, kann die Bewegungsgeschwindigkeit des magnetischen
Feldes des Rührers 5 mit der Rotationsgeschwindigkeit der
30 Kokille synchronisiert werden. Die Speisung des Rührers kann
aus einer Spannungsquelle erfolgen, deren Frequenz ein-
stellbar ist oder gleich der Netzfrequenz ist. Die Rota-
tionsgeschwindigkeit der Kokille 3 kann eventuell vor dem
Eingießen der Schmelze mittels des Rührers auf einen hohen
35 Wert gebracht werden, wobei Rührer und Kokille wie ein

Asynchronmotor arbeiten. Zu diesem Zweck kann auf der Kokille an dem Ende, an dem sich der Rührer befindet, eine Käfigwicklung angeordnet werden. (In den Figuren ist eine solche Käfigwicklung nicht dargestellt.)

5

Figur 3A zeigt in vereinfachte Darstellung den Zusammenhang zwischen der Badhöhe h und der Rohrlänge l bei dem bekannten Verfahren zum Schleudergießen. Ein Rührer ist also nicht vorhanden. Das Gießrohr beginnt an der Stelle S. Die

10 dargestellte Verteilung gilt für einen bestimmten Zeitpunkt nach dem Eingießen. An der Stelle 11 des Rohres rotiert die Schmelze im radialen Bereich von A bis B relativ langsam, so daß die hier erzeugte axiale Kraft $g \times h_A$ proportional ist, wobei g die Erdbeschleunigung und h_A die Bad- oder Druckhöhe
15 im Punkte 11 ist. Von der Kokillenwand bis zum Punkte B hat die Schmelze die Rotationsgeschwindigkeit der Kokille erreicht, so daß in diesem Bereich die axiale Kraft ungefähr $50 \times g \times h_B$ proportional ist.

20 Figur 3B zeigt die entsprechenden Verhältnisse bei dem Verfahren gemäß der Erfindung. Hier wird die Schmelze sehr schnell durch den Rührer in Drehung versetzt, so daß an der Stelle 12 die Schmelze von der Kokillenwand bis zum Punkte C mit der Kokille rotiert und eine axiale Kraft von ungefähr
25 $50 \times g \times h_C$ erzeugt. Beim späteren weiteren Ausdehnen außerhalb des Rührers beträgt dann die axiale Kraft entsprechend der durch Reibung von der Kokillenwand mitgenommenen Schicht noch ungefähr $50 \times g \times h_D$. Bei der Höhenlage des Punktes C ist zu beachten, daß die Kraftwirkung des Rührers auf die
30 Schmelze mit zunehmender Tiefe abnimmt, da die Eindringtiefe des magnetischen Feldes in die Schmelze begrenzt ist.

Nachdem die Schmelze in der Kokille verteilt worden ist, kann die Beschleunigung oder Verlangsamung, die erforderlich
35 ist, damit auch die Innenfläche des gegossenen Rohres

umgerührt wird, durch den beschriebenen Rührer vorgenommen werden.

Die Erfindung kann im Rahmen des offenbarten allgemeinen Er-
5 findungsgedanken in vielfacher Weise variiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleudergießen in einer zylindrischen Kokille oder Gießform, bei dem die Schmelze (4) an einem Ende in die Kokille (3) eingegossen wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an dem Eingießende der
5 Kokille (3) auf die Schmelze (4) eine elektromagnetische Kraft ausgeübt wird, die in Rotationsrichtung der Kokille gerichtet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
10 z e i c h n e t, daß die Schmelze für ein herzustellendes Rohr im wesentlichen schlagartig (sehr schnell) am Eingießende in die Kokille eingegossen wird und die Schmelze durch Rotation der Kokille (3) und Erzeugung eines Zuschusses an Zentrifugalkraft in der Schmelze durch das elektro-
15 magnetische Rührefeld schnell axial längs der Kokille (3) verteilt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kokille (3)
20 auf volle Rotationsgeschwindigkeit beschleunigt wird, bevor die Schmelze in die Kokille gegossen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Rotations-
25 geschwindigkeit der Kokille (3) mittels des Rührers hochgetrieben wird, wobei auf der Kokille eine mit dem Rührer (5) zusammenwirkende Käfigwicklung angordnet sein kann.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Umfangsgeschwindigkeit des vom Rührer (5) erzeugten Feldes im wesentlichen gleich der Rotationsgeschwindigkeit der Kokille (3) ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die den Rührer
(5) speisende Spannung Netzfrequenz hat oder in ihrer Fre-
quenz einstellbar ist.

5

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der mittleren
Rotationsgeschwindigkeit der Kokille, die vorzugsweise von
Null auf den vollen Wert steuerbar ist, eine periodisch
10 schwankende Rotationsgeschwindigkeit überlagert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß nach Verteilung
der Schmelze in der Kokille eine zur Erzielung einer Umrüh-
15 rung an der Innenfläche des gegossenen Rohres erforderliche
Beschleunigung oder Verzögerung durch den Rührer (5) erzeugt
wird.

FIG. 1

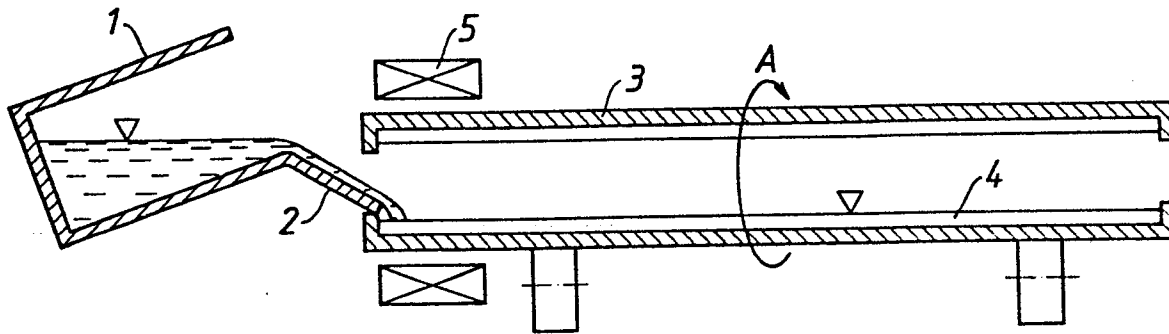


FIG. 2

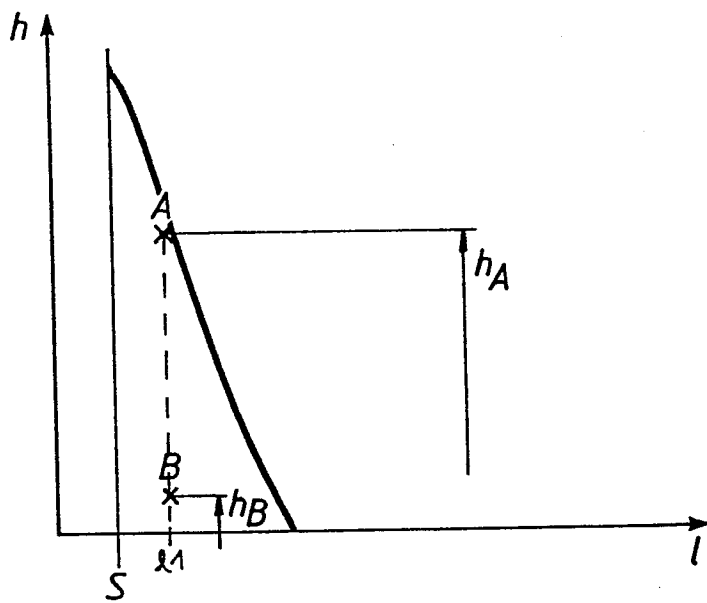
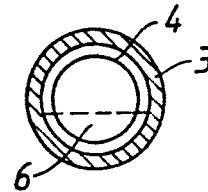


FIG. 3A

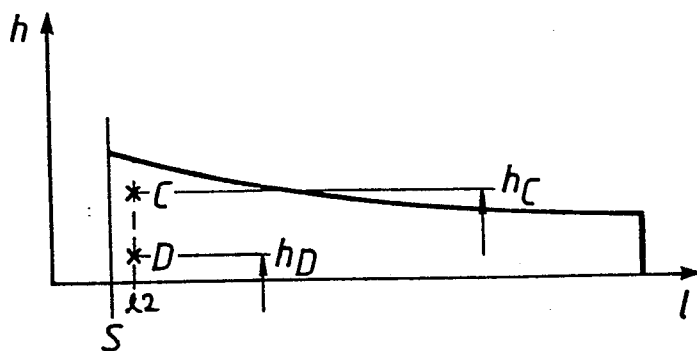


FIG. 3B



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0140132

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 1163

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	SU-A- 177 049 (M.R. TSIN) * Zusammenfassung, "Derwent Publications", August 1966 *	1	B 22 D 13/02 B 22 D 27/02
Y	FR-A-1 059 076 (SOCIETE METALLURGIQUE ARIEGEOISE ET LORRAINE) * Seite 3, Absatz 1 *	1-3	
A	DE-C- 973 806 (BUDERUS' SCHE EISENWERKE)		
A	DE-C- 974 478 (BUDERUS' SCHE EISENWERKE)		
A	FR-A-2 352 612 (CENTRE DE RECHERCHES DE PONT-A-MOUSSON)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 22 D 13/02 B 22 D 13/00 B 22 D 27/02 B 22 D 13/08 B 22 D 13/10
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-11-1984	Prüfer SCHIMBERG J.F.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			