



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


Anmeldenummer: 82107915.9


Int. Cl.³: B 22 D 11/04

B 22 D 11/10, B 22 D 11/12
B 22 D 11/14, B 22 D 39/00


Anmeldetag: 28.08.82


Priorität: 16.09.81 DE 3136847


Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.83 Patentblatt 83/12


Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE


Anmelder: Korf Engineering GmbH
Neusser Strasse 111
D-4000 Düsseldorf 1(DE)


Erfinder: Henders, Siegfried, Dr.
Königsbend 49a
D-4170 Geldern 1(DE)


Vertreter: Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner
Hoffmann Patentanwälte
Radeckstrasse 43
D-8000 München 60(DE)


Verfahren und Vorrichtung zum Horizontalstranggießen von flüssigen Metallen, insbesondere von Stahl.


Das flüssige Metall wird unter dem Einfluß der Schwerkraft aus einem Vorratsbehälter (2) geregelt in eine gekühlte Horizontalstranggießkokille (7) geleitet, darin auf dasselbe eine elektromagnetische Kraft in Gießrichtung ausgeübt und der erstarrte Gießstrang kontinuierlich abgezogen. Das flüssige Metall wird aus dem Vorratsbehälter (2) nach unten in die Horizontalstranggießkokille (7) abgelassen und darin in die horizontale Abzugrichtung umgelenkt und zwar so, daß die elektromagnetische Kraft im Sinne einer Zurückhaltung des Gießspiegels in einer entsprechenden oberen Eingießöffnung (6) der Horizontalstranggießkokille (7) unterhalb der eintrittsseitigen Oberkante (10) des anschließenden horizontalen Gießkanals (9) eingestellt wird.

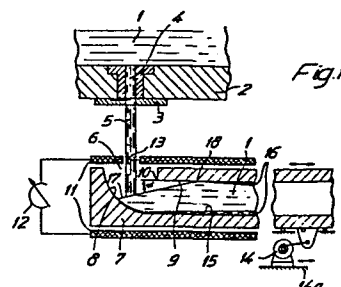


Fig. 1

Korf Engineering GmbH
Neusser Straße 111
4000 Düsseldorf 1

81/0103 EPC
Kr/js

Verfahren und Vorrichtung zum Horizontalstranggießen von
flüssigen Metallen, insbesondere von Stahl

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vor-
richtung zum Horizontalstranggießen von flüssigen Metallen,
5 insbesondere von Stahl, gemäß der Gattung des Patentan-
spruchs 1.

Das Horizontalstranggießen bietet gegenüber dem vertikalen
Stranggießen den Vorteil, daß aufwendige hohe Gerüste einer
10 vertikal angeordneten Stranggießvorrichtung und ein an-
schließendes Umlenken des nach unten hin erkaltenden Guß-
stranges entbehrlich werden. Beim horizontalen Stranggieß-
verfahren besteht jedoch die Gefahr, daß bei der Erstarrung
des Gießmetalls entstehende Lunker in den oberen Quer-
15 schnittsbereich des waagerechten Gießstranges verschoben
und nicht wieder mit flüssigem Metall gefüllt werden. Auch
besteht der Mangel, daß Verunreinigungen des Gießmetalls
sich bei dessen Erkalten im unteren Bereich des waage-
rechten Gießstranges absetzen und so zu einer nachteiligen
20 Entmischung der Metallzusammensetzung führen können. Außerdem

1 ist bei den bekannten Vorrichtungen zum Horizontalstrang-
gießen die Verbindung vom Vorratsbehälter zur Horizontal-
stranggießkokille häufig eine kritische Stelle, da bei
den bis über 1500°C betragenden Gießtemperaturen hochbe-
5 anspruchte Einrichtungsteile, wie z.B. der Vorratsbehäl-
ter, ein zur Horizontalstranggießkokille führendes Aus-
flußrohr und die Kokille selbst leicht zu Wiederinstand-
setzungsarbeiten zugänglich sein müssen, wie sie nach
mehreren Abgüssen erforderlich sind.

10

In der DE-AS 1 296 747 ist zur Verbesserung der Qualität
des horizontal gebildeten Gießstranges bereits vorge-
schlagen worden, zwischen dem Vorratsbehälter und der
Horizontalstranggießkokille einen horizontalen Kanal
15 vorzusehen, der von einer als magnetische Pumpe wirkenden
Magnetspule umgeben ist. Durch diese Pumpe wird das
flüssige Metall stets unter einem in Gießrichtung wirken-
den Druck gehalten, wodurch ein hoher Füllungsgrad des
Innenraumes der Horizontalstranggießkokille erzielt wer-
den soll. Es wird damit also die Gefahr verringert, daß
20 sich beim Horizontalstranggießen im oberen Teil des
Produktes Lunker bilden. Außerdem soll der in Gießrich-
tung wirkende Druck dazu führen, daß der Wärmeaustausch
zwischen dem Gießmetall und den Wänden der Horizontal-
stranggießkokille verbessert und das Erstarren des Gieß-
25 stranges erleichtert wird. Wenn die bekannte Vorrichtung
auch weitgehend unter Luftabschluß arbeitet und somit
Reoxidationen des flüssigen Metalls nicht befürchtet zu
werden brauchen, so führt der vorgenannte horizontale
30 Kanal doch nicht nur zu einer ungünstig langen Transport-
strecke des flüssigen Metalls, sondern auch zu einem
hohen Energieaufwand für die magnetische Pumpe und hohen
Wärmeverlusten, wobei die Vorrichtung während des Betrie-
bes auch nur schwierig zu kontrollieren und zu handhaben
35 ist.

1 Der Erfindung liegt, ausgehend von der Gattung des Patentanspruchs 1 die Aufgabe zugrunde, ein solches Horizontalstranggießverfahren zu finden, bei welchem das Gießmetall ohne enge und lange Zuführungskanäle auf
5 möglichst kurzem Wege und damit möglichst ohne Temperaturverluste und mit einem möglichst herabgesetzten Energieaufwand für die in Gießrichtung wirkende elektromagnetische Kraft so in die Horizontalstranggießkokille hineingelangen kann, daß ebenfalls möglichst keine Lunkerbildung im oberen Querschnittsbereich des Gießstranges
10 befürchtet zu werden braucht.

Die gestellte Aufgabe ist, ausgehend von der Gattung des Patentanspruchs 1 durch die in dessen kennzeichnendem
15 Teil wiedergegebene Lehre gelöst.

Mit einem solchen Verfahren ergibt sich nicht nur eine für die Wartung der Gießvorrichtung vorteilhafte Trennung von Vorratsbehälter oder einem entsprechenden Verteiler
20 von der Horizontalstranggießkokille, sondern der Energieaufwand für die in Gießrichtung wirksame elektromagnetische Kraft kann im wesentlichen darauf beschränkt werden, ein unzulässig weites Ansteigen des Flüssigkeitsspiegels in der Eingießöffnung der Horizontalstranggießkokille
25 auszuschließen. Trotzdem reicht eine solche elektromagnetische Kraft dazu aus, in der Stranggießkokille einen ausreichenden Druck in Gießrichtung zu erzeugen, der eine etwaige Lunkerbildung erschwert und beim Erkalten des Gießmetalls einem etwaigen Einfallen der gebildeten
30 Strangschale an deren Oberseite entgegenwirkt. Die Eingießöffnung der Horizontalstranggießkokille macht es weiterhin möglich, auf das Metallbad in gleicher Weise, wie es beim Vertikalstranggießen üblich ist, ein Gießpulver od. dgl. Schmiermittel zu geben.

1 Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 4 beansprucht.

Die Erfindung umfaßt auch eine in den Patentansprüchen 5
5 bis 11 beanspruchte vorteilhafte Ausgestaltung der Vor-
richtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Horizon-
talstranggießens.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise veran-
10 schaulicht; es zeigen:

Fig. 1 einen schematisch gehaltenen lotrechten Teil-
längsschnitt durch eine erste Ausführungsform
einer zum Durchführen des erfindungsgemäßen
15 Verfahrens geeigneten Vorrichtung;

Fig. 2 einen gleichen Teillängsschnitt durch eine
zweite Ausführungsform der Vorrichtung.

20 Die dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechende Vorrich-
tung zum Horizontalstranggießen weist einen Flüssigstahl
1 enthaltenden üblichen, und deshalb nicht näher darge-
stellten Flüssigkeitsbehälter 2 auf, dessen Boden eine
mit einem Abschußschieber 3 versehene Ausgießöffnung 4
25 aufweist. Der bei mehr oder weniger weit geöffnetem Ab-
schlußschieber 3 nach unten ausströmende Gießstrahl 5
strömt in die Eingießöffnung 6 einer in geringem Abstand
darunter befindlichen Horizontalstranggießkokille 7, die
nur mit ihrem einlaßseitigen Ende angedeutet ist und im
30 übrigen irgendeiner üblichen Art entsprechen kann.

Wie aus Fig. 1 weiterhin ersichtlich ist, weist die Hori-
zontalstranggießkokille 7 eintrittsseitig einen zur obe-
ren Eingießöffnung 6 führenden Krümmer 8 auf, wobei der
35 anschließende Gießkanal 9 nach der Eingießöffnung 6 hin

1 eine scharfkantige Oberkante 10 bildet. Im übrigen ist
das einlaßseitige Ende der Horizontalstranggießkokille 7
von einer auch die Eingießöffnung 6 überdeckenden Magnet-
spule 11 umgeben, die in üblicher, nicht besonders darge-
5 stellter Weise elektrisch erregt werden kann, wobei die
Feldstärke des erzeugten Magnetfeldes in üblicher Weise
von einem Regler 12 her geregelt werden kann. Da die
Magnetspule 11 auch die Eingießöffnung 6 überdeckt, weist
sie an der Stelle des Gießstrahles 5 eine entsprechende
10 Durchbrechung 13 auf.

Aus Fig. 1 geht weiterhin hervor, daß die Horizontal-
stranggießkokille 7 in Gießrichtung beweglich gelagert
und von einem Antrieb 14 her in dieser Richtung mit einer
15 kleinen Amplitude hin- und herbewegbar ist. Da die Wir-
kung des Magnetfeldes auf den Flüssigstahl 1 auch durch
eine geringfügige axiale Verschiebung der Magnetspule 11
relativ zur Horizontalstranggießkokille 7 beeinflußt
werden kann, kann auch der Antrieb 14 auf einer Unterlage
20 14a in Abzugrichtung des Gießstranges in entsprechenden
Grenzen einstellbar gelagert sein.

Beim Betrieb der beschriebenen Gießvorrichtung wird der
in die Eingießöffnung 6 einströmende Gießstrahl 5 durch
25 den Krümmer 8 in den Gießkanal 9 hin abgelenkt. Durch
eine übliche, nicht besonders veranschaulichte Kühlung
der Horizontalstranggießkokille 7 erkaltet der Flüssig-
stahl 1 von der Innenwandung 15 des Gießkanals 9 aus zu-
nehmend in Gießrichtung, bis ein genügend fester Gieß-
30 strang gebildet ist, der die Stranggießkokille austritts-
seitig verläßt und dort in üblicher, nicht besonders
dargestellter Weise von einer Abzugvorrichtung her abge-
zogen wird. Durch die oszillierende Hin- und Herbewegung
der Horizontalstranggießkokille 7 wird dazu beigetragen,
35 daß sich die beim Erkalten des Flüssigstahles 1 bildende

- 1 Strangschale 16 fortlaufend von der Innenwandung 15 der Stranggießkokille löst.

- Vorteilhaft ist weiterhin, daß die Eingießöffnung 6
5 leicht so zugänglich gehalten werden kann, daß ein Stranggießen mit einem Schmiermittel (Öl oder Gießpulver) möglich ist.

- Beim Betrieb der Gießvorrichtung wird das Magnetfeld vom
10 Regler 12 her so eingestellt, daß auf den Flüssigstahl 1 in der Horizontalstranggießkokille 7 eine solche elektromagnetische Kraft in der Horizontalgießrichtung entsteht, daß unter der Eingießöffnung 6 ein entgegen der Abzugrichtung um 1° bis 10° geneigter Gießspiegel 17 entsteht,
15 dessen höchste Stelle 18 in Abzugrichtung mit Abstand vor der eintrittsseitigen Oberkante 10 des Gießkanals 9 liegt. Dabei wird es bevorzugt, wenn der Neigungswinkel α des Gießspiegels 17 entgegen der Abzugrichtung zwischen 3° und 5° eingestellt wird, da bei einem solchen Gießspiegel die angestrebte Zurückhaltung des Flüssigstahles
20 1 im Gießkanal 9 unterhalb der Eingießöffnung 6 mit genügender Sicherheit bei einem zugleich minimalen Energieaufwand für die Erzeugung des Magnetfeldes gewährleistet werden kann.

25

- Bei einer gewissen Stahlqualität und gewissen Abmessungen der Horizontalstranggießkokille 7 kann es vorteilhaft sein, den Gießstrahl 5 statt im freien Fall durch ein gemäß Fig. 2 beim zweiten Ausführungsbeispiel vorgesehenes
30 Gießrohr 19 in die Horizontalstranggießkokille 7 zu leiten. Dabei ragt das von der Ausgießöffnung 4 des Vorratsbehälters 2 ausgehende und an diesem festgelegte Gießrohr 19 von oben in die Eingießöffnung 6 hinein und reicht mit einer austrittsseitigen Krümmung 20 axial in
35 den an die Eingießöffnung 6 anschließenden Gießkanal 9

1 der Horizontalstranggießkokille 7 hinein. Gemäß dem Aus-
führungsbeispiel ist das Gießrohr 19 an der Stelle, wo
sie die Magnetspule 11 an deren Durchbrechung 13 durch-
setzt, mit der Magnetspule 11 fest verbunden.

5

Bei beiden beschriebenen Ausführungsbeispielen umgibt
die Eingießöffnung 6 der Horizontalstranggießkokille 7
den Gießstrahl 5 bzw. das Gießrohr mit einem die hori-
zontalen Oszillationsbewegungen und gegebenenfalls auch
10 eine der Einjustierung dienende zusätzliche Verschiebung
der Horizontalstranggießkokille 7 gegenüber der Magnet-
spule 11 zulassenden Spiel. Da die dem zweiten Ausfüh-
rungsbeispiel entsprechende Stranggießvorrichtung in
allen übrigen Einzelheiten mit der in Verbindung mit
15 Fig. 1 bereits beschriebenen Vorrichtung übereinstimmt,
erübrigt sich eine weitergehende Beschreibung und Dar-
stellung des zweiten Ausführungsbeispiels.

20

Der Vorratsbehälter 2 könnte in bekannter Weise auch als
sogen. Verteiler ausgebildet sein, von dem aus durch
mehrere Ausgießöffnungen zugleich mehrere parallel zuein-
ander angeordnete Horizontalstranggießkokillen mit
Flüssigstahl beliefert werden.

25

30

35



1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Horizontalstranggießen von flüssigen Metallen, insbesondere von Stahl, bei dem das flüssige Metall unter dem Einfluß der Schwerkraft aus einem Vorratsbehälter geregelt in eine gekühlte Horizontalstranggießkokille geleitet, darin auf dasselbe eine elektromagnetische Kraft in Gießrichtung ausgeübt und der erstarrte Gießstrang kontinuierlich abgezogen wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß das flüssige Metall aus dem Vorratsbehälter (2) nach unten in die Horizontalstranggießkokille (7) abgelassen und darin in die horizontale Abzugrichtung umgelenkt wird, und daß die elektromagnetische Kraft im Sinne einer Zurückhaltung des Gießspiegels in einer entsprechenden oberen Eingießöffnung (6) der Horizontalstranggießkokille (7) unterhalb der eintrittsseitigen Oberkante (10) des anschließenden horizontalen Gießkanals (9) eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Kraft im Sinne der Bildung eines entgegen der Abzugrichtung um 1° bis 10° geneigten Gießspiegels (17) eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Neigungswinkel (α) des Gießspiegels (17) von 3° bis 5° eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Horizontalstranggießkokille (7) während des Gießvorganges horizontal oszillierend angetrieben wird.

35

- 1 5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem
der Ansprüche 1 bis 4 mit einer Horizontalstranggieß-
kokille, einem an der Einlaufseite dieser Kokille an-
geordneten Vorratsbehälter für flüssiges Metall und
5 einer um die Strangachse verlaufenden Magnetspule,
dadurch gekennzeichnet, daß die Horizontalstranggieß-
kokille (7) eintrittsseitig einen zu einer oberen Ein-
gießöffnung (6) führenden Krümmer (8) und der Vorrats-
behälter (2) eine oberhalb derselben befindliche
10 untere Ausgießöffnung (4) aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß der anschließende Gießkanal (9) nach der Eingieß-
öffnung (6) hin eine scharfkantige Oberkante (10) bil-
15 det.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Magnetspule (11) die Eingießöffnung
(6) in axialer Richtung überragt und eine Durch-
20 brechung (13) für den Gießstrahl (5) aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter (2) ein von
seiner Ausgießöffnung (4) ausgehendes Gießrohr (19)
25 aufweist, das nach unten durch die Eingießöffnung (6)
der Horizontalstranggießkokille (7) hindurch und mit
einer austrittsseitigen Krümmung (20) axial in den an
die Eingießöffnung (6) anschließenden Gießkanal (9)
hineinreicht.
30
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Gießrohr (19) die Magnetspule
(11) durchsetzt.
35

1 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, da-
durch gekennzeichnet, daß die Horizontalstranggieß-
kokille (7) in axialer Richtung oszillierbar gelagert
5 ist und die Eingießöffnung (6) der Horizontalstrang-
gießkokille (7) den Gießstrahl (5) bzw. das Gießrohr
(19) mit einem horizontale Oszillationsbewegungen der
Horizontalstranggießkokille (7) zulassenden Spiel um-
gibt.

10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, da-
durch gekennzeichnet, daß die Horizontalstranggieß-
kokille (7) in ihrer Ausgangslage axial einjustierbar
ist.

15

20

25

30

35



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>DE - B2 - 2 756 112</u> (CONCAST AG) * Anspruch 1 *	1	B 22 D 11/04 B 22 D 11/10 B 22 D 11/12
A	<u>US - A - 3 987 840</u> (BIRAT) * Zusammenfassung; Fig. * & <u>DE - A - 2 455 816</u>	1	B 22 D 11/14 B 22 D 39/00
A	<u>FR - A1 - 2 423 284</u> (ARBED S.A.) * Anspruch 1 *	1	
D,A	<u>DE - B - 1 296 747</u> (IRSID) * Ansprüche 1, 2 *	1	
P,A	<u>EP - A1 - 0 043 987</u> (CONCAST AG) * Anspruch 1 *	1	B 22 D 11/00 B 22 D 39/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			KATEGORIE DER GENANTEN 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
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	25-11-1982	GOLDSCHMIDT	