

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90250020.6**

51 Int. Cl.⁵: **B22D 11/20**

22 Anmeldetag: **26.01.90**

30 Priorität: **17.02.89 DE 3905328**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.90 Patentblatt 90/34

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: **Pleschiutschnigg, Fritz-Peter,**
Dr.-Ing.

Reiserweg 69
D-4100 Duisburg 29(DE)

Erfinder: **Franzen, Hans Uwe**
Grossenbaumer Allee 120
D-4100 Duisburg 29(DE)

Erfinder: **Glaser, Josef, Dipl.-Ing.**
Angerbenden 27
D-4000 Düsseldorf 34(DE)

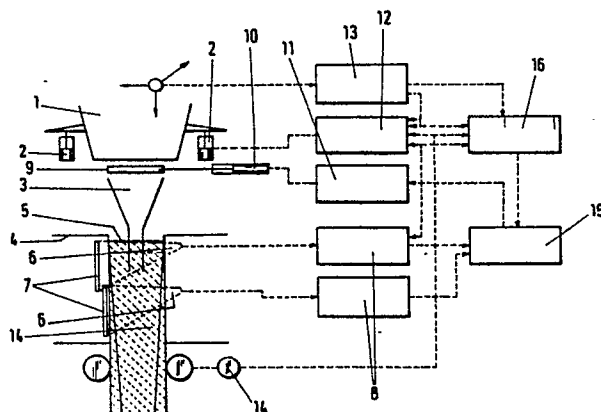
Erfinder: **Parschat, Lothar, Dipl.-Ing.**
An der Dellen 2A
D-4030 Ratingen 5(DE)

Erfinder: **Pfluger, Manfred**
Kleestrasse 30
D-4100 Duisburg(DE)

74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner,
Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33(DE)

54 **Verfahren zum Stranggießen.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggießen von Stahl bei dem Schmelze aus einem Verteiler durch einen Tauchausguß in eine Kokille mit rechteckigem Querschnitt geleitet wird. Um einen störungsfreien Betrieb bei einer Dünnbrammenstranganlage zu ermöglichen, werden erfindungsgemäß verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen, und zwar die automatische Regelung und Steuerung des Angießvorganges, das Starten des Strangabzuges in Abhängigkeit der Badspiegelhöhe, das Beeinflussen der Strangabzugsgeschwindigkeit und des Badspiegels in der Kokille und schließlich die Lageveränderung des Tauchausgusses in Abhängigkeit von Gießparametern.



Verfahren zum Stranggießen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggießen von Stahl gemäß Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Beim Stranggießen von flachen Brammen aus Stahl bereitet die regeltechnische Beherrschung des Gießprozesses große Schwierigkeiten. Insbesondere beim Einleiten der Schmelze durch einen Tauchausguß, der in die Kokille bis unter den Badspiegel des zu erzeugenden Stranges reicht, bestehen wegen der geringen Abstände zwischen Tauchausguß und Kokillenwand und des sehr engen zur Verfügung stehenden Raumes Schwierigkeiten für den störungsfreien Ablauf des Gießprozesses. Insbesondere besteht die Gefahr, daß der Tauchausguß mit der Erstarrungsfront der Strangschale in Berührung kommt, Beschädigungen der Strangschale verursacht und damit zu Durchbrüchen des Stranges führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bestehenden Schwierigkeiten zu vermeiden und Maßnahmen anzugeben, mit denen ein störungsfreier Betrieb einer Stranggießanlage für flache Brammen möglich ist.

Die Aufgabe wird bei dem eingangs erwähnten Verfahren gelöst mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1.

Aus der CH-PS 619 873 ist zwar eine Verteilerinne mit Tauchausgüssen und einer Höhenverstellbarkeit durch eine Hubeinrichtung bekannt, wobei die Hubeinrichtung programmgesteuert ist. Die Verstellbarkeit dient jedoch dazu, eine bestimmte vorgegebene Gießstellung des Verteilers bzw. des Tauchausgusses festzulegen. Außerdem wird die dort beschriebene Anlage mit einer Gießspiegelregelung betrieben. Hubeinrichtung und Gießspiegelregelung arbeiten jedoch unabhängig voneinander.

In Stahl und Eisen (1988), Seiten 284 bis 285, wird eine Regeleinrichtung für Verteiler mit Tauchausgüssen bei kleinen Knüppelformaten beschrieben, wobei das Angießen und die Höhenverstellung des Verteilers während des Gießens in die Regelung einbezogen sind. Die Höhenverstellbarkeit des Verteilers wird benutzt, um den Verschleiß des Tauchausgusses in der Schlackenzone zu beeinflussen.

Aus der DE-OS 34 23 475 ist ein Verfahren zum Stranggießen unter Einbeziehung eines gesteuerten Anfahrvorganges und anschließender Gießspiegelregelung bekannt. Wichtige Parameter des Gießprozesses sollen von einer Strangschalendickenberechnung in einem Meßwertrechner gesteuert bzw. geregelt werden. Als wichtige Parameter werden dort die Kokillenoszillation, die Gießpulvermenge, die Gießpulverqualität oder auch die Kokillenkonzentration genannt.

Ein Hinweis auf die Bedeutung des Abstandes zwischen Tauchausgußunterkante und der in der Kokille befindlichen Strangschale ist diesen Literaturstellen jedoch nicht zu entnehmen.

5 Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Aufbau einer Anlage erforderlich, wie sie im Prinzip in der beiliegenden Fig. 1 dargestellt ist. Aus einem Verteiler 1, der auf Hydraulikzylindern 2 höhenverstellbar gelagert ist, fließt der Stahl durch den Tauchausguß 3 in eine Kokille 4. Der Tauchausguß 3 ragt während des Gießens bis unterhalb des Badspiegels 5 in die Kokille 4 hinein. Die Kokille ist mit einer aus Sendern 6 und Empfängern 7 bestehenden Badspiegelmeßeinrichtung 8 versehen, die in der Lage ist, auch den Anfahrvorgang, d. h. das Füllen der Kokille mit Schmelze, zu überwachen. Der Füll- und weitere Gießvorgang kann gesteuert werden durch einen unterhalb des Verteilers 1 angeordneten Schieberverschieb 9, der mittels eines Hydraulikzylinders 10 auf eine bestimmte Durchflußmenge einstellbar ist. Die Steuerung wird über eine Schieberregelung 11 vorgenommen. Mittels eines Lagereglers 12 ist die Höhenlage des Verteilers 1 durch Beeinflussung der Hydraulikzylinder 2 regelbar. Der Höhenregler 12 wirkt mit einer Meßeinrichtung 13 zusammen, der die Höhenlage des Verteilers 1 feststellt. Ferner wird die Strangabzugsgeschwindigkeit bei 14 gemessen. Die Meßwerte über die Stellung des Schiebers, des Badspiegels in der Kokille und der Transportrollen werden einem Badspiegelregler 15 zugeführt und nach vorgegebenen Werten von diesem Regler 15 gesteuert. Der Badspiegelregler 15, der Lageregler 12 des Verteilers und die Meßeinrichtung 13 für die Höhenlage des Verteilers sind mit einem übergeordneten Führungsregler 16 verbunden, in den außerdem Daten über die Temperatur des Stahles und der Stahlqualität eingespeist werden. In diesem Führungsregler 16 wird die Strangschalendicke in der Kokille nach der Formel
 Schalendicke = $K\sqrt{t}$
 errechnet und durch Vorgaben an die Lageregelung 12 des Verteilers der Verteiler während des Gießprozesses derart der Strangschalenfront 14 nachgeführt, daß in jedem Fall ein Sicherheitsabstand zwischen der Unterkante des Tauchausgusses und der Erstarrungsfront der Strangschale verbleibt. Der Faktor K berücksichtigt die Temperatur und Qualität des Stahles, sowie die Strangabzugsgeschwindigkeit und die Lage des Gießspiegels.

Die Erfindung ist natürlich auch anwendbar bei Verteilern ohne Stopfen- oder Schieberregelung der Ausflußmenge.

Ansprüche

1. Verfahren zum Stranggießen von Stahl, bei dem Schmelze aus einem Verteiler durch einen Tauchausguß in eine Kokille mit rechteckigem Querschnitt geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Kokille mit einem Abstand der Breitseiten von 40 bis 100 mm und einem Abstand der Schmalseiten zwischen 200 und 2000 mm
- a) der Angießvorgang in Verbindung mit der Ingangsetzung des Strangabzuges automatisch geregelt oder gesteuert wird, wobei
- a1) der Strangabzug bei Erreichen einer gewünschten Badspiegelhöhe des Stahles in der Kokille gestartet wird und
- a2) der Strangantrieb über einen Regler definiert auf eine gewünschte Strangabzugsgeschwindigkeit gebracht wird,
- b) die Lage des Badspiegels in der Kokille durch ein System einer an sich bekannten Badspiegelregeleinrichtung erfaßt wird,
- c) der zunächst auf eine von der betrieblichen Sollstellung abweichenden Sstellung eingefahrene Tauchausguß in Abstimmung mit dem steigenden Badspiegel in die betriebliche Sollstellung durch eine Lageänderung des Verteilers hochgefahren wird, wobei
- c1) die betriebliche Sollstellung des Tauchausgusses im Bezug zur Oberkante der Kokille eine Variable ist, welche abhängig ist von der Temperatur der Stahlschmelze, der Stahlqualität, dem K-Wert der Strangerstarrung, der Strangabzugsgeschwindigkeit und der Badspiegelhöhe errechnet und während des Gießens einen Abstand einer äußeren Unterkante des Tauchausgusses zwischen Erstarrungsfront der Strangschale und Badspiegel festlegt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

