



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 672 899 A5

⑤ Int. Cl.⁵: B 22 D 11/16

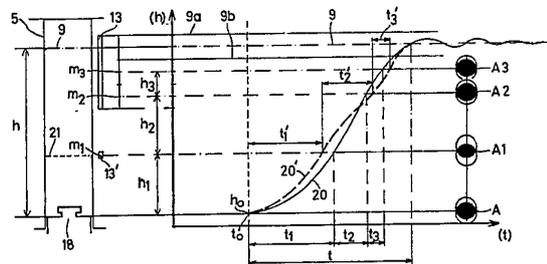
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 641/87</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 20.02.1987</p> <p>㉓ Priorität(en): 14.03.1986 DE 3608503</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.01.1990</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 15.01.1990</p>	<p>㉗ Inhaber: Stopinc Aktiengesellschaft, Baar</p> <p>㉘ Erfinder: Kursfeld, Armin, Cham</p>
---	---

⑤④ Verfahren zum automatischen Angiessen eines Stranges von Strangiessanlagen.

⑤⑦ Für das automatische Angiessen eines Stranges von Strangiessanlagen wird vorgeschlagen, die einprogrammierte Angiesskurve (20) mit leicht gedrosseltem Ausgussverschluss einzuleiten und jede innerhalb einer Füllstrecke (h_1, h_2, h_3) von der dazugehörigen Teilsollzeit (t_1, t_2, t_3) abweichende Teilstzeit (t_1', t_2', t_3') des aufsteigenden Istfüllstandes (21) mit speziell für jede der Teilsollzeiten (t_1 bzw. t_2 bzw. t_3) eingespeicherten Zeitbereichen zu vergleichen, von denen jeder für sich an eine Durchflussstellung (A1, A2, A3) des Verschlusses (3) gebunden ist, wobei die Durchflussstellung jenes Zeitbereiches automatisch eingestellt wird, auf den die gemessene Teilstzeit zutrifft. Dadurch kann eine vorgegebene Angiesskurve optimal nachvollzogen werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum automatischen Angiessen eines Stranges von Strangiessanlagen mit Stahlschmelze, die durch einen regelbaren Ausgussverschluss eines Zwischengefässes in eine über dem Anfahrstrang leere Kokille fliesst, in welcher der ansteigende Istfüllstand entlang einer Sollangiesskurve mit zwischen Füllhöhenstrecken vorgegebenen Sollzeiten geführt und in einen während des Giessbetriebes mit Hilfe von Mess- und Regeleinrichtungen eingehaltenen Sollfüllstand unter Einschaltung des Strangabzuges hineingeregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass während des mit einem gedrosselten Ausgussverschluss (3) beginnenden Angiessens jede innerhalb einer Füllstrecke (h_1, h_2, h_3) gemessene Teilstzeit (t_1', t_2', t_3') des ansteigenden Istfüllstandes (21) mit für jede der Teilsollzeiten (t_1 bzw. t_2 bzw. t_3) eingespeicherten Zeitbereichen verglichen wird, denen jedem eine den ansteigenden Istfüllstand (21) an die Sollangiesskurve (20) heranzuführende Durchflussstellung (A_1, A_2, A_3, A_n) des Verschlusses (3) zugeordnet ist, der nach dem Vergleich in die Durchflussstellung jenes Zeitbereiches bewegt wird, in den die gemessene Teilstzeit (t_1', t_2', t_3') fällt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollangiesskurve (20) an wenigstens einer Füllstrecke (h_n) kontrolliert wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede für eine Füllstrecke (h_1, h_2, h_3) geltende Teilsollzeit (t_1, t_2, t_3) wenigstens drei Zeitbereiche mit unterschiedlichen Durchflussstellungen (A_n) des Ausgussverschlusses (3) aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass für eine zwei Sekunden dauernde Teilsollzeit (t_1, t_2, t_3) fünf Zeitbereiche mit daran gebundenen Verschlussstellungen (A_n) vorgesehen sind.

5. Verfahren nach den vorherigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die gedrosselte Angiessstellung (A) des Ausgussverschlusses zwischen 40 und 90% des vollen Öffnungsgrades beträgt.

6. Verfahren nach den vorherigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass den Zeitbereichen, die kleiner als die Teilsollzeiten (t_1, t_2 oder t_3) sind, Durchflussstellungen (A_1, A_n) mit kleinerem Öffnungsgrad während den Zeitbereichen, die grösser als die Teilsollzeiten (t_1, t_2 oder t_3) sind, Durchflussstellungen (A_2, A_3, A_n) mit grösserem Öffnungsgrad als dem der zu Beginn des Angiessens eingestellten Durchflussstellung (A) zugeordnet sind, wobei der Grad der Drosselungen bzw. Öffnungen jeweils vom Betrag der Abweichung der Teilstzeit (t_1', t_2', t_3') von der Teilsollzeit (t_1, t_2, t_3) abhängig ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Angiessen eines Stranges von Strangiessanlagen mit Stahlschmelze, die durch einen regelbaren Ausgussverschluss eines Zwischengefässes in eine über dem Anfahrstrang leere Kokille fliesst, in welcher der ansteigende Istfüllstand entlang einer Sollangiesskurve mit zwischen Füllhöhenstrecken vorgegebenen Sollzeiten geführt und in einen während des Giessbetriebes mit Hilfe von Mess- und Regeleinrichtungen eingehaltenen Sollfüllstand unter Einschaltung des Strangabzuges hineingeregelt wird.

Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der DE-PS 3 221 708 ersichtlich, nach der das Angiessen mit einer intermittierenden Phase beginnt, in der der Ausgussverschluss mehrfach geschlossen wird, um Bewegungen im in der Kokille aufsteigenden Badspiegel abklingen zu lassen und so die Voraussetzungen für ein genaues Messen des Istfüllstandes herbeizuführen. Der intermittierenden Phase schliesst sich ei-

ne kontinuierliche Auffüllphase an, die durch Regelung des aufsteigenden Istfüllstandes mittels eines linearen Reglers in Abhängigkeit einer einprogrammierten Angiesskurve (Sollwert) gesteuert wird.

5 Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, die Sollwerte einer dem Angiessverfahren vorgegebenen kontinuierlichen Angiesskurve beim Auffüllen der Kokille mit einfachen Verfahrensschritten betriebssicher nachzuvollziehen.

Die gestellte Aufgabe wird gemäss der Erfindung im wesentlichen dadurch gelöst, dass während des mit einem gedrosselten Ausgussverschluss beginnenden Angiessens jede innerhalb einer Füllstrecke gemessenen Teilstzeit des ansteigenden Istfüllstandes mit für jede der Teilsollzeiten eingespeicherten Zeitbereichen verglichen wird, denen jedem eine den ansteigenden Istfüllstand an die Sollangiesskurve heranzuführende Durchflussstellung des Verschlusses zugeordnet ist, der nach dem Vergleich in die Durchflussstellung jenes Zeitbereiches bewegt wird, in den die gemessene Teilstzeit fällt. Auf diese Weise kann eine vorgegebene Angiesskurve mit vergleichsweise wenigen Durchflussstellungen des Ausgussverschlusses betriebssicher eingehalten werden, und zwar mit einem Minimum an Beanspruchung, insbesondere des den Ausgussverschluss betätigenden Antriebes und dessen Steuermittel. Desweiteren lässt sich durch gezieltes Festlegen der Anzahl, vorzugsweise aber der Länge der einzelnen Füllstrecken und der dazugehörigen Teilsollzeiten die Angiesskurve bzw. Auffüllgeschwindigkeit der Kokille den Bedürfnissen einer Strangiessanlage für den Angiessprozess weitgehend anpassen. Das wiederum ergibt einen Giessstrahl, der zum einen den Durchflussquerschnitt des Ausgussverschlusses von Ansätzen freihält, zum andern eine abzugsfeste Strangbildung gewährleistet.

Auch das Angiessen von kleinen Querschnittsformaten, bei denen die Angiesszeit meist unter 8 Sekunden liegt, ist problemlos zu bewältigen, wenn vorzugsweise die eingegebene Angiesskurve an wenigstens einer Füllstrecke kontrolliert wird.

Im einzelnen schlägt die Erfindung mit Bezug auf die den Teilsollzeiten zugeordneten Zeitbereichen vor, dass jede für eine Füllstrecke geltende Teilsollzeit wenigstens drei Zeitbereiche mit unterschiedlichen Durchflussstellungen des Ausgussverschlusses aufweist und dass für eine 2 Sekunden dauernde Teilsollzeit fünf Zeitbereiche und daran gebundene Verschlussstellungen vorgesehen sind. Diese Vorschläge haben sich als äusserst zweckmässig herausgestellt.

Weiterhin hat sich als zweckmässig erwiesen, dass die gedrosselte Ausgussstellung des Ausgussverschlusses zwischen 40 und 90% des vollen Öffnungsgrades beträgt.

Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung erläutert.

Figur 1 zeigt das Schema einer Strangiessanlage, Figur 2 die Kokille gemäss Figur 1 vor dem Angiessen und

Figur 3 eine zeitabhängige Angiessgraphik mit dazugehörenden Verschlussstellungen.

Figur 1 zeigt ein Zwischengefäss 1, aus dem Stahlschmelze 2 über einen Schieberverschluss 3 und ein daran angeschlossenes Giessrohr 4 in eine Kokille 5 regelbar abgegossen wird. Hierzu ist die Schieberplatte 6 des Verschlusses 3 mit einem Verstellantrieb 7 mechanisch gekoppelt, dem ein die jeweilige Betriebsposition erfassender Positionsgeber 8 zugeordnet ist. Die Kokille 5, in die das Giessrohr 4 mit dem freien Ende hineinragt, weist einen im normalen Giessbetrieb einzuhaltenden Sollfüllstand 9 auf, der sich konstant halten lässt, durch Regulieren der zufließenden Schmelzenmenge mittels des Schieberverschlusses 3 einerseits und andererseits durch Schalten des Abzugsantriebes 10 bzw. durch Variieren der Abzugsgeschwindigkeit des gegossenen Stranges.

Für das vorliegende Ausführungsbeispiel ist eine im Giessbetrieb konstante Abzugsgeschwindigkeit im Abzugsantrieb 10 festgelegt, dessen Start von einem Schalter 12 ausgeht, sobald der in der leeren Kokille 5 beim Angiessen ansteigende Badspiegel eine vorbestimmte Istfüllstandshöhe erreicht hat.

Bei konstanter Abzugsgeschwindigkeit des gegossenen Stranges 11 erfolgt die Regulierung des Sollfüllstandes 9 in der Kokille 5 allein von der Zuflussseite her, also mittels des Schieberverschlusses 3, der zu diesem Zweck an ein automatisches Steuersystem mit elektronischer Mess-Datenverarbeitung angeschlossen ist. Dieses hat einen von Messgebern 13 und 13' gespeisten Füllstandsmesser 14, der Signale an einen Prozessor 15 gibt, an den auch die Signale des vom Positionsgeber 8 belieferten Stellungsmessers 16 gehen. Im Prozessor 15 werden die Signale ausgewertet und entsprechende Befehle an die Steuerung 17 des Verstellantriebes 7 sowie an den Schalter 12 des Abzugsantriebes 10 gesendet.

In Figur 2 ist die Kokille 5, bei der eine Variante mit nur einem Messgeber 13 gezeigt ist, für den Angiessstart hergerichtet und demnach mit einem Anfahrstrang 18 versehen, der den Boden der leeren Kokille 5 bildet, die vor der Aufnahme des normalen Giessbetriebes in einem Angiessvorgang über die Füllhöhe h bis zum Sollfüllstand 9 mit Schmelze gefüllt wird. Das Angiessen erfolgt bei zumindest teilweise gefülltem Zwischengefäss 1 und, wie aus Figur 3 ersichtlich, in Anlehnung an eine gespeicherte Angiesskurve 20, an der entlang der Prozessor 15 das Auffüllen der Kokille 5 mit Schmelze steuert unter Beachtung einer gespeicherten Sollzeit t für die Füllhöhe h.

Nach manueller Auslösung des Angiessstartes öffnet der Prozessor 15 den Schieberverschluss 3, beispielsweise auf 75% des vollen Öffnungsquerschnittes gemäss Figur 3A. Nun fliesst Schmelze in die Kokille 5, wobei der über die Füllhöhe h ansteigende Badspiegel nacheinander die Messstellen m1, m2, m3 der Messgeber 13 und 13' gemäss Figur 1 passiert, denen die innerhalb der Sollzeit t festgelegten Teilsollzeiten t1, t2, t3 zugeordnet sind. An den Messstellen m1, m2, m3 werden jeweils die für den Anstieg des Istfüllstandes 21 durch die Füllstrecken h1, h2, h3 benötigten Teilstzeiten t' gemessen und mit den Teilsollzeiten t1, t2, t3 verglichen. Stimmen alle gemessenen Teilstzeiten t' mit den Teilsollzeiten t überein, dann geht das Auffüllen der Kokille 5 ohne Regelmanöver des Schieberverschlusses 3 vonstatten. Die Angiesskurve 20 verläuft wie eingegeben und geht unter vorherigem Einschalten des Abzugsantriebes 10, beispielsweise bei m2 in die Sollfüllstandsregelung 9 über, die zwischen einer oberen Regelgrenze 9a und einer unteren Regelgrenze 9b stattfindet.

Dagegen erfolgt bei Abweichungen ein weiterer automatischer Vergleich der jeweils abweichenden Teilstzeit t1' oder

t2' oder t3' mit im Prozessor 15 vorgegebenen Zeitbereichen, von denen jeder an eine bestimmte Durchflussstellung An des Schieberverschlusses 3 gebunden ist, der seinerseits automatisch entsprechend dem Zeitbereich eingestellt wird, auf den ein die jeweils gemessenen Teilstzeit t1' oder t2' oder t3' zutrifft. Beispielsweise können für eine festgelegte Teilsollzeit t1 oder t2 oder t3 von zwei Sekunden nachfolgend in Klammern gesetzte n-Zeitbereiche von (< 1 Sekunde), (1 bis 1,5 Sekunden), (1,5 bis 2 Sekunden), (2 bis 3 Sekunden) und (> 3 Sekunden) mit dazugehörigen Verschlussstellungen An vorgesehen sein.

Angenommen der Istfüllstand 21 legt, wie aus der gestrichelten, effektiven Angiesskurve 20' nach Figur 3 ersichtlich, die Füllstrecke h1 bis zur Messstelle m1 in einer kürzeren Teilstzeit t1' (beispielsweise 1,7 Sekunden) als die Teilsollzeit t1 (beispielsweise 2 Sekunden) zurück, dann ergibt der im Vergleich mit t1 getroffene Zeitbereich (1,5 bis 2 Sekunden) eine neue Durchflussstellung A1 für den Schieberverschluss 3, die enger ist als A. Dadurch wird der Giessstrahl gedrosselt und der weitere Anstieg des Istfüllstandes 21 verlangsamt bis zur Messstelle m2, wo der Vergleich t2' mit t2, umgekehrt ein Öffnen des Schieberverschlusses 3 auf die Durchflussstellung A2 verlangt, wegen zu langsamen Anstieges des Istfüllstandes 21 über die Füllstrecke h2. Schliesslich erfordert der Vergleich an der Messstelle m3 von t3' mit t3 ein weiteres geringfügiges Öffnen des Schieberverschlusses entsprechend der Stellung A3, um den Übergang des Angiessens in die Sollfüllstandsregelung 9 in der festgelegten Sollzeit t zu bewältigen.

Gemäss Figur 3 sind die Messstellen m2 und m3 sowie die Überwachung des Sollfüllstandes 9 zwischen 9a und 9b gemeinsam an einem als Messstreckengerät ausgebildeten Messgeber 13 vorgesehen, während die Messstelle m1 punktuell ausgebildet ist. In Abänderung dazu ist es beispielsweise aber auch möglich, alle Messstellen m1, m2, m3 und die Überwachung für den Sollfüllstand 9 an einem einzigen Messgeber 13 vorzusehen, der sich über einen Teil der Füllhöhe H erstreckt oder die Messstellen m2 und m3 ebenso punktuell anzubringen wie m1. Auch die Anzahl der für eine Teilsollzeit t1, t2 usw. gewählten Zeitbereiche kann unterschiedlich zur behandelten Ausführung sein, je nach gewünschter Genauigkeit der vorzunehmenden Korrektur.

Beim Angiessen von kleinen Querschnittsformaten, bei denen die Kokille 5 üblicherweise jeweils nur einen Messgeber 13 aufweist, wie in Figur 2 ersichtlich, kann es aufgrund der sehr schnellen Auffüllzeit genügen, wenn nur eine Füllstrecke des ansteigenden Badspiegels kontrolliert wird, so z.B. zwischen dem unteren Ende und auf einem Viertel der Höhe des Messgebers 13.

Fig. 1

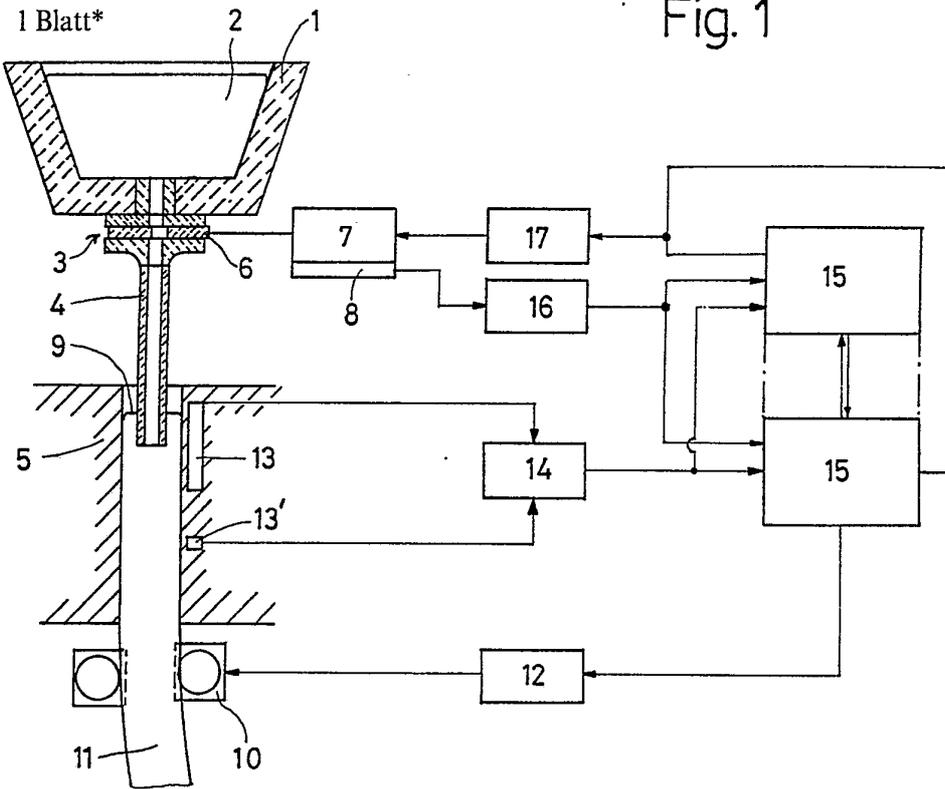


Fig. 2

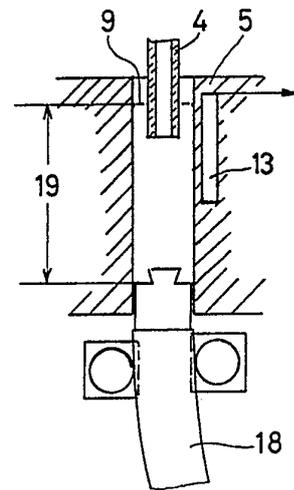


Fig. 3

