

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **85108748.6**

(51) Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/16**

(22) Anmeldetag: **12.07.85**

(30) Priorität: **20.08.84 DE 3430558**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.86 Patentblatt 86/9

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB NL SE

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

(72) Erfinder: **Brockhoff, Reiner, Dipl.-Ing.**
Zieglerstrasse 9
D-4100 Duisburg 1(DE)

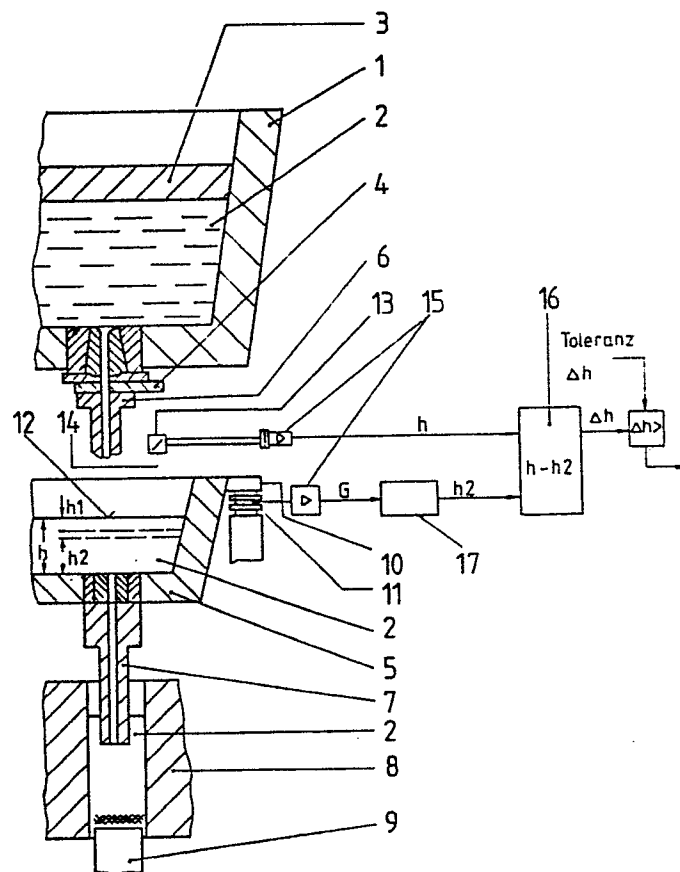
(72) Erfinder: **Pietziger, Günter, Ing. grad.**
Emil-Barth-Strasse 25
D-4232 Xanten(DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Kontrollieren von Schlacke in einem Vorratsbehälter beim Stranggießen von Metall, insbes. von Stahl.**

(57) Ein derartiges Kontroll- bzw. Meßverfahren dient dem Zweck, das Eindringen von Schlacke (3) in die Stranggießkokille (8) und damit in den Gußwerkstoff letztlich zu verhindern. Die Feststellung, ob Schlacke (3) von einem der Stranggießkokille (8) vorgeschalteten Vorratsbehälter (5) in den Gießstrahl gelangt, ist schwierig, solange das verdeckte Gießen beim Stranggießen angewendet werden muß. Das verdeckte Gießen erlaubt z. B. keine optische Erkennung der Schlacke von außen. Aufgrund des Vortex-Effektes im Kern eines Gießstrahls mitgeführte Schlacke kann ebenfalls nicht optisch erkannt werden, solange auf Reoxidationsschutzeinrichtungen nicht verzichtet werden kann.

Um das Eindringen von Schlacke (3) aus der Gießpfanne (1) in den Vorratsbehälter dennoch zu erkennen, wird vorgeschlagen, daß eine kontinuierliche Messung des Gewichts des Vorratsbehälters (5) mit Schmelzeninhalt durchgeführt, daß ferner zeitparallel eine kontinuierliche Messung der Schmelzenspiegelhöhe (12) im Vorratsbehälter (5) vorgenommen wird und daß darauf basierend eine Abweichung vom spezifischen Gewicht der Metallschmelze nach unten ermittelt wird.

./...



FIGUR 1

0172394

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Kontrollieren von Schlacke in einem Vorratsbehälter beim Stranggießen von Metall, insbesondere von Stahl, bei dem die Metallschmelze kontinuierlich aus einer Gießpfanne in einen Vorratsbehälter bzw. in eine Verteilerrinne und anschließend in eine Stranggießkokille gegossen wird.

Ein derartiges Kontroll- bzw. Meßverfahren dient dem Zweck, das Eindringen von Schlacke in die Stranggießkokille und damit in den Gußwerkstoff letztlich zu verhindern. Grundsätzlich zwingt Schlacke, die in größeren Mengen in die Stranggießkokille gelangt, zum Abbruch des Gießvorganges. Schlackeneinschlüsse machen den Gußwerkstoff unbrauchbar. Die Feststellung, ob in einem verarbeiteten Gußwerkstoff aufgrund von ursprünglichen Schlackeneinschlüssen Fehlerstellen vorhanden sind, verteuert außerdem das Produkt.

Eine solche Feststellung, ob Schlacke von einem der Stranggießkokille vorgeschalteten Vorratsbehälter in den Gießstrahl gelangt, ist schwierig und Erfolge sind auf diesem Gebiet praktisch nicht erzielt worden. Gründe für die meßtechnischen Schwierigkeiten liegen u.a. in der speziellen Technologie des Metall-, insbesondere des Stahlstranggießens. Beim verdeckten Gießen (shrouding) gelangt die Metallschmelze aus der Gießpfanne durch ein Rohr in die Kammer des Vorratsbehälters und von dort durch ein Rohr (dem sog. Tauchausguß) in die Stranggießkokille. Bei dem verdeckten Gießen ist daher schon nicht feststellbar, zu welchem Zeitpunkt (in der Entleerungsphase) Schlacke aus der Gießpfanne in den Vorratsbehälter fließt. Das verdeckte Gießen erlaubt nämlich z.B. keine optische Erkennung der Schlacke von außen. Einen weiteren Grund bildet die Metallschmelzenströmung von der Gießpfanne in das Vorratsgefäß. Die Schlacke schwimmt in der Gießpfanne auf der Metallschmelze. Zu einem unbekannten Zeitpunkt

.....

bildet sich ein Strudel auf der Schmelzbadoberfläche (sog. Vortex-Effekt), so daß die Schlacke in die Schmelze eingehüllt im Kern eines (offenen) Gießstrahls strömt. Somit scheidet auch eine optische Erkennung von Schlacke aus, falls auf Reoxidationsschutzeinrichtungen verzichtet werden sollte.

Die Information, ob Schlacke in den Vorratsbehälter gelangt, ist aus mehreren Gründen besonders wichtig:

- a) In dem Vorratsbehälter findet eine unerwünschte Reaktion der Metallschmelze mit der Schlacke statt. Die erwähnten Schlackeneinschlüsse führen zu gefährlichen Fehlern des Produkts.
- b) Die Schlacke gelangt aus dem Vorratsbehälter in die Stranggießkokille und kommt mit dem Wasser der Sekundärkühlung in Berührung. Die Folge davon ist eine heftige Reaktion des flüssigen Schlackenanteils mit dem Wasser der Sekundärkühlung. Die plötzliche Wasserdampfbildung gefährdet mit umher geschleuderten Schlackenpartikeln das Bedienungspersonal.
- c) Die Vorratsbehälter, insbesondere die Verteilerrinnen weisen Wände und/oder Wehre auf. Für den Fall, daß Schlacke fortlaufend in die Eingießkammer gelangt, die durch eine der Wände abgetrennt ist, befindet sich mit zunehmender Betriebszeit mehr und mehr Schlacke in dem Vorratsbehälter. Der Raum für die Metallschmelze wird daher in unzulässiger Weise durch die Schlacke belegt.
- d) Das Eindringen von Schlacke in die Stranggießkokille zwingt zum Abbrechen des Gießvorganges, wodurch die Produktion von Stranggußmaterial vermindert, d.h. unwirtschaftlich wird.

.....

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein brauchbares, praktisch durchführbares Verfahren bzw. eine entsprechende Einrichtung zur Erkennung der Schlacke im Vorratsbehälter vorzuschlagen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine kontinuierliche Messung des Gewichts des Vorratsbehälters mit Schmelzeninhalt durchgeführt, daß ferner zeitparallel eine kontinuierliche Messung der Schmelzenspiegelhöhe im Vorratsbehälter vorgenommen wird und daß darauf basierend eine Abweichung vom spezifischen Gewicht der Metallschmelze nach unten ermittelt wird. Dieses Verfahren beruht auf der Erkenntnis, daß die spezifischen Gewichte von Schlacke und Metall sich mindestens wie 1 : 2 verhalten. Da einer bekannten Füllstandshöhe im Vorratsbehälter bei Kenntnis des spezifischen Gewichts des flüssigen Metalls ein definiertes Gewicht entspricht, ist jede Abweichung vom Sollgewicht ein Hinweis auf das Vorhandensein von Schlacke. Andererseits kann auch bei Beachtung der nachfolgenden Verfahrensweise aus der Höhe des Schmelzenspiegels auf das Vorhandensein von Schlacke geschlossen werden. Die Schlacke schwimmt folglich auf dem flüssigen Metall und wird beim Entleeren des Vorratsbehälters diesen am Ende verlassen. Das Abfließen von Schlacke wird sodann verhindert.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Messung der Schmelzenspiegelhöhe im Vorratsbehälter im Wege eines senkrechten Abtastens von oben auf die auf der Metallschmelze schwimmende Schlacke und/oder die Metallschmelze erfolgt. Diese Maßnahme sichert eine fehlerfreie Höhenstandsermittlung.

Bei einer solchen Meßweise ist es außerdem vorteilhaft, wenn das senkrechte Abtasten von Schlacke und/oder der Metallschmelze durch einen oder mehrere Laserstrahlen erfolgt. Hierbei wird gewährleistet, daß Metallschmelze und Schlacke zusammen gemessen werden.

.....

0172394

Verschiedene bekannte Meßgeräte lassen nur die Metallschmelze erkennen. Die Erfindung ermöglicht auch das zeilenweise Abtasten der Oberfläche, um Flecken zu ermitteln, die aus Schlacke bestehen. Es ist dann möglich, rechnerisch eine "mittlere Schlackenschicht" zu bestimmen, woraus sich ebenfalls die Menge der Schlacke ergibt.

Eine andere Meßweise ist dadurch gegeben, daß das senkrechte Abtasten von Schlacke und/oder der Metallschmelze durch Mikrowellensender bzw. Mikrowellenempfänger erfolgt.

Nach der weiteren Erfindung wird der Genauigkeitsgrad der Messung in verschiedener Hinsicht verbessert. Diesbezüglich ist vorgesehen, daß für die Messung der Schmelzenspiegelhöhe die Grundfläche des Innenraums des Vorratsbehälters multipliziert mit einem Faktor, der die tatsächliche Grundfläche in Abhängigkeit der jeweiligen Höhe bestimmt, zugrundegelegt wird. Hierdurch kann z.B. eine trapezförmige Ausmauerung des Vorratsbehälters, können ferner Wände und Wehre erfaßt werden.

Eine Vergleichsbasis für die Messungen ergibt sich außerdem dadurch, daß beim Füllen eines leeren Vorratsbehälters mit Metallschmelze die Meßwerte des Gewichts und der Schmelzenspiegelhöhe elektronisch abgespeichert und als Vergleichsmeßwerte für alle zukünftigen Meßwerte verwendet werden.

Eine weitere Genauigkeitssteigerung für die Ermittlung des Wertes G (Gesamt) für das Gewicht der Metallschmelze mit Schlacke und des Wertes h für die Höhe der Metallschmelze mit Schlackenschicht wird dadurch erzielt, daß für die Differenzmeßgrößen ΔG bzw. Δh Toleranzgrenzen eingeführt werden.

.....

Die Genauigkeitssteigerung kann auch dadurch verbessert werden, daß die Toleranzgrößen für die Differenzmeßgrößen in Abhängigkeit maximaler Meßfehler der verwendeten Meßgeräte festgelegt werden.

Nach Meldung von Schlacke durch die Meß- bzw. Auswertegeräte kann nun so vorgegangen werden, indem beim Überschreiten der Toleranzgrenze und nach dem Schließen des Gießpfannen-Zulaufs die Schmelzspiegelhöhe ermittelt und der Vorratsbehälter vor dem Ausfluß von Schlacke in die Stranggießkokille geschlossen wird.

Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist derart gestaltet, daß der Vorratsbehälter auf Kraftmeßdosen abgestützt ist, daß über dem Schmelzenspiegel des Vorratsbehälters ein Strahlungsmeßgerät angeordnet ist, dessen Strahlengang lotrecht zum Schmelzenspiegel verläuft und daß die Kraftmeßdosen und das Strahlungsmeßgerät mit Auswertegeräten in Verbindung stehen.

Für das Meßergebnis der Höhe von Metallschmelze plus Schlacke ist es besonders vorteilhaft, daß das Strahlungsmeßgerät für den Schmelzenspiegel aus einem Gerät auf Laser-Basis besteht.

Alternativ kann die Einrichtung auch dahingehend gestaltet sein, daß das Strahlungsmeßgerät für den Schmelzenspiegel aus einem Gerät auf der Basis eines Mikrowellensenders bzw. eines Mikrowellenempfängers besteht.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

.....

Fig. 1 einen vertikalen Teilschnitt durch eine Gießpfanne, einen Vorratsbehälter und eine Stranggießkokille mit einer ersten Alternativen für die Meß- und Auswerteeinrichtung als Blockschaltbild,

Fig. 2 den Teilschnitt gemäß Fig. 1 mit einer zweiten Alternativen für die Meß- und Auswerteeinrichtung als Blockschaltbild,

Fig. 3 ein Blockschaltbild für zusätzliche Toleranzglieder mit logischer Verknüpfung der Toleranzglieder für Δh und ΔG ,

Fig. 4 ein Blockschaltbild für ein weiteres alternatives Meßverfahren in Abhängigkeit einer fortdauernden Beobachtung der Meßgröße Δh ,

Fig. 5 ein Blockschaltbild für ein weiteres alternatives Meßverfahren in fortdauernder Beobachtung der Meßgröße ΔG und

Fig. 6 ein Blockschaltbild eines weiteren alternativen Meßverfahrens als Kombination der Figuren 3 bis 5.

Die Gießpfanne 1 enthält flüssige Metallschmelze 2, wie z.B. Stahl, auf der Schlacke 3 schwimmt. Innerhalb eines kontinuierlichen Betriebs strömt die Metallschmelze 2 durch den regelbaren Abstich 4 in den Vorratsbehälter 5, der aus einer Verteilerrinne bei einer Mehrstranggießanlage besteht. An der Gießpfanne 1 ist unterhalb des regelbaren Abstichs 4 ein Gießrohr 6 angeordnet, das (nicht sichtbar) bis unter die Schicht h_1 von mitgespülter Schlacke 3 und bis in die Höhe h_2 der Metallschmelze 2 reicht. Die Metallschmelze 2 strömt aus dem Vorratsbehälter 5 unter dem metallostatistischen (ferrostatistischen) Druck der Höhe h_2 durch das Tauchrohr 7 in die Stranggießkokille 8, aus der ein äußerlich erstarrter Gußstrang 9 austritt.

.....

0172394

Der tatsächliche Inhalt des Vorratsbehälters 2 ergibt sich aus den geometrischen Abmessungen:

$$V = F \cdot f \cdot h,$$

worin bedeutet:

V = Volumen des Vorratsbehälters

F = Grundfläche im Innern des Vorratsbehälters

f = Korrekturfaktor für Schrägen, Wände und Wehre,

h = (gemessene) Höhe der Metallschmelze mit Schlacke.

Aus dem spezifischen Gewicht γ_1 - für Schlacke ist $\gamma = 3$ und γ_2 - für Stahl ist $\gamma = 7,6$ - können folgende Gleichungen erstellt werden:

$$(1) G = \gamma \cdot V \quad (G = \text{Gewicht})$$

Im Normalfall besteht das Verteilerrinnenvolumen zu 100 % aus Metallschmelze (Stahl). Daraus ergibt sich, daß das gemessene Gesamtgewicht und die gemessene Höhe des Schmelzbades im Vorratsbehälter unter Berücksichtigung des spezifischen Gewichts einem reinen Metallvolumen entspricht:

$$(2) h = h_1 + h_2$$

worin bedeuten:

h = Gesamthöhe (Schmelzbad + Schlacke) = Istwert

h₁ = Höhe der Schlacke

h₂ = Sollhöhe des Schmelzbades

$$(3) G = \gamma_2 \cdot V = \gamma_1 \cdot F \cdot f \cdot h_2$$

$$(4) h_2 = \frac{G}{\gamma_2 \cdot F \cdot f} ; \quad h_1 = \frac{G}{\gamma_1 \cdot F \cdot f}$$

.....

Für den Fall, daß Schlacke in die Metallschmelze eintritt, wird ein Teil des Gesamtvolumens durch das leichtere Medium Schlacke ersetzt.

$$(5) G \text{ (Gesamt)} = F \cdot f \cdot h_2 \cdot \gamma_2 + F \cdot f \cdot h_1 \cdot \gamma_1$$

Die rechnerisch ermittelte Höhe h_2 muß jetzt, entsprechend den physikalischen Gegebenheiten von der gemessenen Höhe h (Gesamthöhe Schmelzbad + Schlacke) abweichen.

Zur Kontrolle kann nunmehr eine rechnerische Gegenüberstellung des Gewichtes G erfolgen:

$$(6) G_2 = F \cdot f \cdot h \cdot \gamma_2 - (\text{entspricht } 100 \% \text{ Metall bzw. Stahl})$$

Für den Fall, daß nunmehr Schlacke in die Metallschmelze eintritt, verändert sich entsprechend dem Volumenanteil der Schlacke mit dem kleineren spezifischen Gewicht das gemessene Gesamtgewicht.

Die Meßeinrichtung wird durch einen Vorratsbehälter 5 gebildet, der auf mehreren, in den Eckbereichen 10 angeordneten Kraftmeßdosen abgestützt ist. Über dem Schmelzenspiegel 12 ist ein Strahlungsmeßgerät 13 angeordnet. Der Strahlengang 14 des Strahlungsmeßgerätes 13 verläuft lotrecht zum Schmelzenspiegel 12. Die Kraftmeßdosen 11 und das Strahlungsmeßgerät 13 sind über Signalverstärker 15 jeweils an ein Auswertegerät 16 angeschlossen.

Die Fig. 1 und 2 stellen zwei Alternativen des Meßprinzips dar: Gemäß Fig. 1 wird aus dem Gesamtgewicht G nach der Formel (4) im Gerät 17 h_2 und im Auswertegerät 16 die Differenz $h_1 = h - h_2 = \Delta h$ ermittelt.

.....

0172394

Gemäß Fig. 2 ist das Gerät 17 im Meßzweig für h angeordnet und dient dort der Ermittlung von G_2 nach Gleichung (6), so daß das im unteren Meßzweig ermittelte G (Gesamt) im Auswertegerät 16 zum Ergebnis $G_2 - G = \Delta G$ führt.

In beiden Fällen der Fig. 1 und 2 liegt nun eine Ausgangsgröße für Schlacke vor, die sich in Δh bzw. in ΔG zeigen.

Für diese Werte Δh bzw. ΔG werden nunmehr Toleranzen festgelegt. Die Fig. 1 und 2 können daher um die Toleranzgeber 18 bzw. 19 ergänzt werden (Fig. 3). Beim Überschreiten der Toleranzwerte erfolgt eine Alarmanzeige, und gleichzeitig ergeht ein Befehl, den Abstich 4 der Gießpfanne 1 zu schließen, um ein weiteres Zufließen von Schlacke in den Vorratsbehälter 5 zu vermeiden. Gemäß Fig. 3 werden die Werte Δh und ΔG um eingestellte Toleranzwerte der Toleranzgeber 18 und 19 beschränkt und dem UND-Glied 20 zugeführt, hinter dem die Alarmanzeige 21 erfolgt. Hier wird gleichzeitig ΔG und Δh bestimmt. Nur beim Überschreiten der Toleranzgrenzen beider Fehler erfolgt die Alarmanzeige.

Die Größe der zulässigen Fehlerwerte (Toleranzgrenzen) für ΔG bzw. Δh ergibt sich aus den maximalen Meßfehlern der eingesetzten Geräte (Wiegeeinrichtung für den Vorratsbehälter und die Höhenstandsmessung). Dazu sei folgendes Beispiel angeführt:
Fehler der Wiegetechnik $\pm 0,5 \%$ des Meßbereiches;
Meßbereich: 60 t; absoluter maximaler Fehler: ± 300 kg.

Bei einer Verteilerrinne mit einem maximalen Meßbereich von 60 t würde also ΔG mit etwas größer 300 kg fixiert werden, um ein sicheres Erkennen des Schlackenanteils zu gewährleisten.

.....

Bei einem Vergleichsbehälter für obige Größenordnung ergibt sich damit nur eine Schlackenhöhe von ca. 2,5 cm bei einer Länge des Vorratsbehälters von ca. 6 m und einer Breite von ca. 0,8 m, nachdem das Vorhandensein von Schlacke sicher erkannt wurde.

Eine andere Sicherheitsstufe wird in den Fig. 4 und 5 dargestellt. Beim Überschreiten einer Toleranzgrenze wird der Fehler δh in der Zeit t_1 beobachtet. Für den Fall, daß nunmehr in der Zeit t_n tatsächlich Schlacke in den Vorratsbehälter 5 eintritt, wird die Abweichung δh in dem Integrationsgerät 22 über die Zeit t_n zunehmen. Damit ist die Wahrscheinlichkeit des Schlackenzulaufs sehr hoch, so daß hier die Alarmanzeige erfolgen muß. Anstelle von δh tritt in Fig. 5 δG .

Das Prinzip der Erkennung eines Trends, wie zu den Fig. 4 und 5 beschrieben, kann nunmehr noch auf die Logikverknüpfung von δh mit δG aus Fig. 3 angewendet werden. Diese Kombination ist in Fig. 6 dargestellt: δh zu einem Zeitpunkt t_1 wird über die Zeit t_n beobachtet so wie auch δG zu einem Zeitpunkt t_1 über die Zeit t_n beobachtet wird. Auch hier erfolgt nur beim Überschreiten beider Toleranzgrenzen hinter dem UND-Glied 20 die Alarmauslösung 21 "Schlacke".

Die Meßsignale der Kraftmeßdosen 11 und des Strahlungsmeßgeräts 13 können analog oder digital zur Verfügung gestellt werden, so daß auch eine Weiterverwertung sowohl analog als auch digital ohne weitere Zwischenglieder möglich ist. Im Auswertegerät 16 findet ein Vergleich der Werte G_2 bzw. h_2 und der unmittelbar erfaßten Werte G (Gesamt) bzw. h statt. Für die Abweichung (Deviation) beider Vergleichswerte voneinander wird eine Toleranzgrenze vorgegeben, bei deren Überschreiten ein (weiteres) Ausströmen von Schlacke 3 aus der Gießpfanne 1 verhindert wird. Die erfaßten

.....

Werte h_2 bzw. G (Gesamt) werden mit den Toleranzgrößen (der Meßgeräte) korrigiert, so daß eine tatsächlich schlackenfreie Flüssigmetallmenge (Stahl), die noch fehlerfrei vergossen werden kann, als Information vorliegt. Ausgehend von dieser noch vorhandenen Flüssigmetallmenge kann daher der Gießvorgang zu Ende gebracht werden.

- 1 -

Mannesmann Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
4000 Düsseldorf

24. Juli 1984
23 609 - F1/Schf

Verfahren und Einrichtung zum Kontrollieren von Schlacke in einem
Vorratsbehälter beim Stranggießen von Metall, insbesondere von Stahl

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kontrollieren von Schlacke in einem Vorratsbehälter beim Stranggießen von Metall, insbesondere von Stahl, bei dem die Metallschmelze kontinuierlich aus einer Gießpfanne in einen Vorratsbehälter bzw. in eine Verteilerrinne und anschließend in eine Stranggießkokille gegossen wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine kontinuierliche Messung des Gewichts des Vorratsbehälters mit Schmelzeninhalt durchgeführt, daß ferner zeitparallel eine kontinuierliche Messung der Schmelzenspiegelhöhe im Vorratsbehälter vorgenommen wird und daß darauf basierend eine Abweichung vom spezifischen Gewicht der Metallschmelze nach unten ermittelt wird.

.....

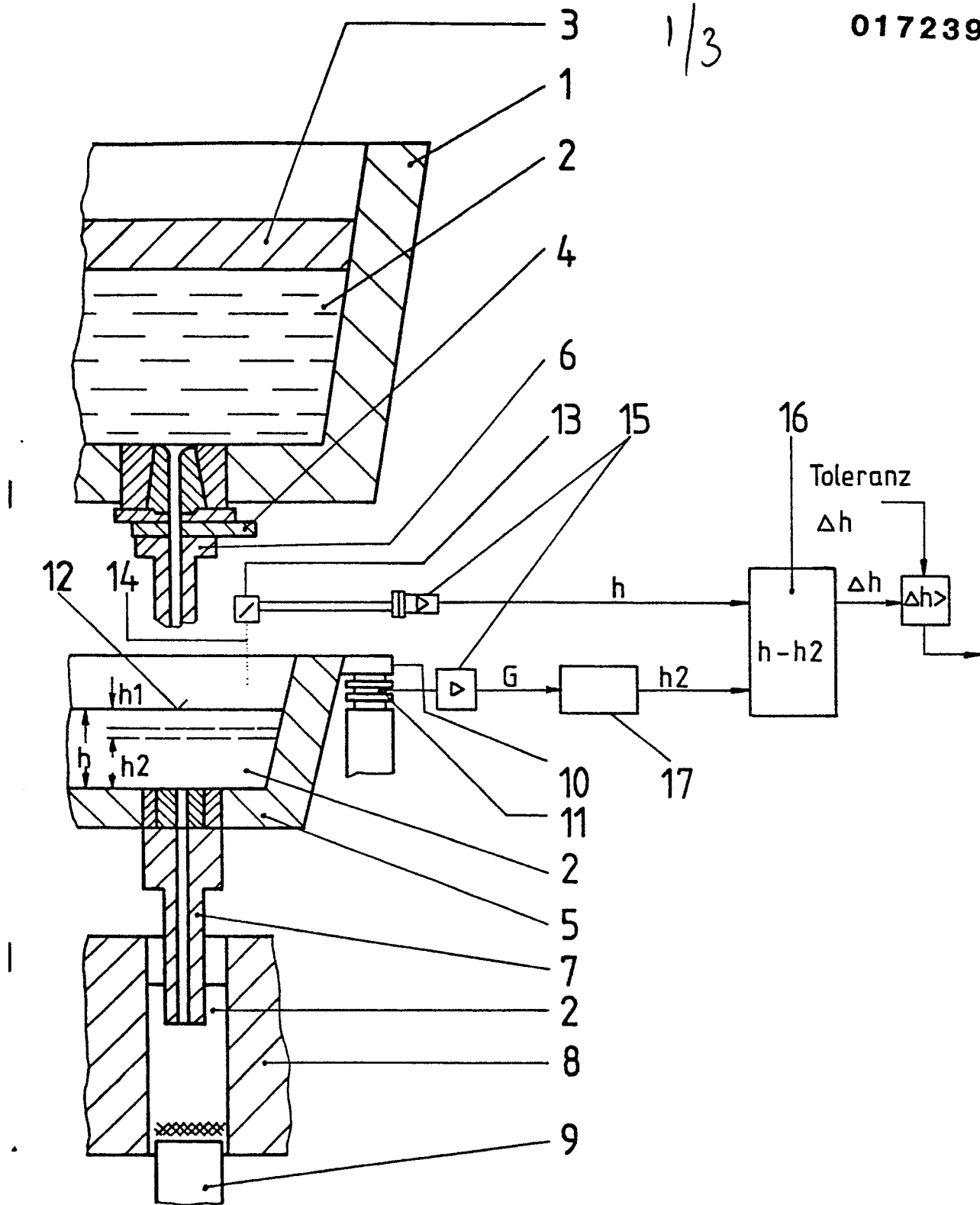
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Messung der Schmelzenspiegelhöhe im Vorratsbehälter im Wege eines senkrechten Ab tastens von oben auf die auf der Metallschmelze schwimmende Schlacke und/oder die Metallschmelze erfolgt.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das senkrechte Ab tasten von Schlacke und/oder der Metallschmelze durch einen oder mehrere Laserstrahlen erfolgt.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das senkrechte Ab tasten von Schlacke und/oder der Metallschmelze durch Mikrowellensender bzw. Mikrowellenempfänger erfolgt.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Messung der Schmelzenspiegelhöhe die Grundfläche des Innenraums des Vorratsbehälters multipliziert mit einem Faktor, der die tatsächliche Grundfläche in Abhängigkeit der jeweiligen Höhe bestimmt, zugrundegelegt wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Füllen eines leeren Vorratsbehälters mit Metallschmelze die Meßwerte des Gewichts und der Schmelzenspiegelhöhe elektronisch abgespeichert und als Vergleichsmeßwerte für alle zukünftigen Meßwerte verwendet werden.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Differenzmeßgrößen ΔG bzw. Δh Toleranzgrenzen eingeführt werden.

.....

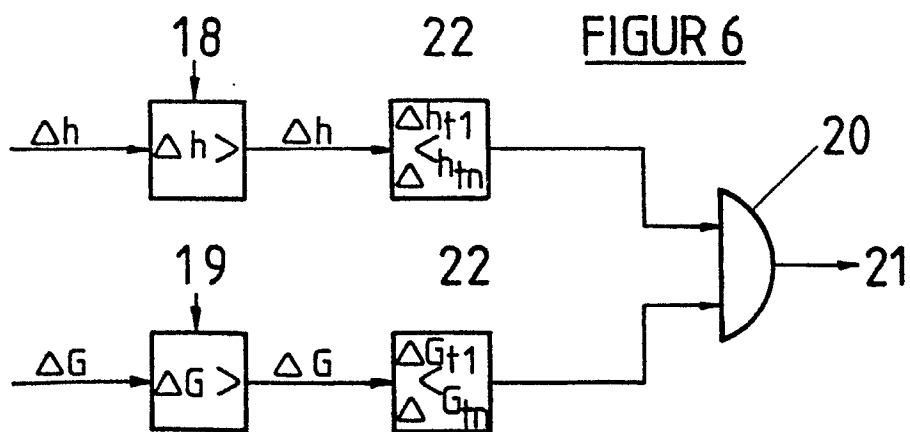
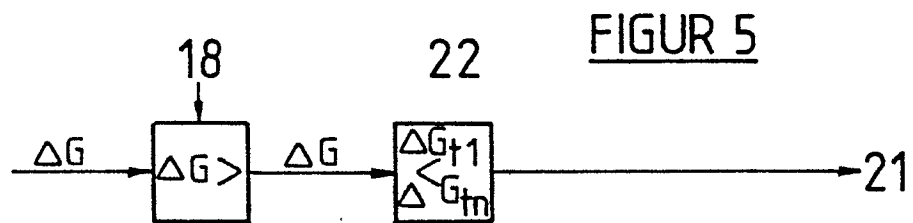
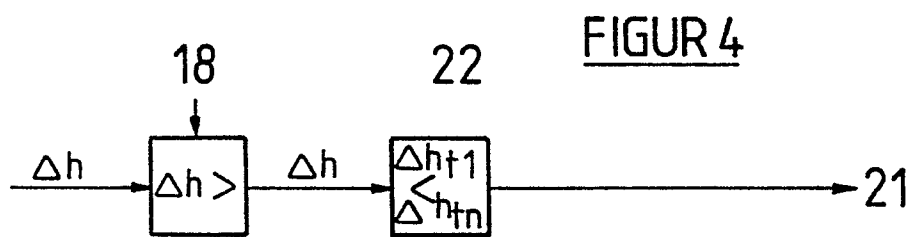
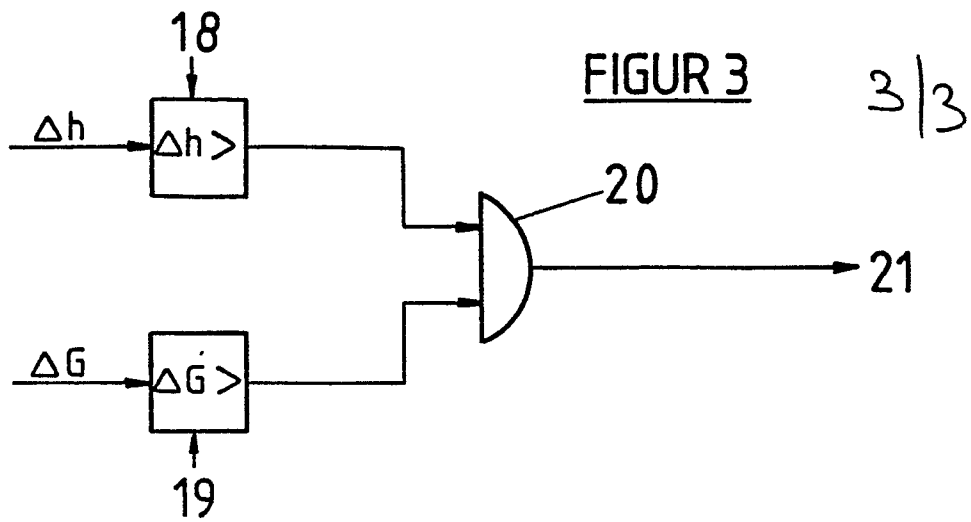
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Toleranzgrößen für die Differenzmeßgrößen in Abhängigkeit
maximaler Meßfehler der verwendeten Meßgeräte festgelegt werden.
9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Überschreiten der Toleranzgrenze und nach dem Schließen
des Gießpfannen-Zulaufs die Schmelzspiegelhöhe ermittelt und der
Vorratsbehälter vor dem Ausfluß von Schlacke in die Stranggieß-
kokille geschlossen wird.
10. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen
1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorratsbehälter (5) auf Kraftmeßdosen (11) abgestützt ist,
daß über dem Schmelzenspiegel (12) des Vorratsbehälters (5) ein
Strahlungsmeßgerät (13) angeordnet ist, dessen Strahlengang (14)
lotrecht zum Schmelzenspiegel (12) verläuft und daß die Kraftmeß-
dosen (11) und das Strahlungsmeßgerät (13) mit Auswertegeräten
(16) in Verbindung stehen.
11. Einrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Strahlungsmeßgerät (13) für den Schmelzenspiegel (12)
aus einem Gerät auf Laser-Basis besteht.
12. Einrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Strahlungsmeßgerät (13) für den Schmelzenspiegel (12) aus
einem Gerät auf der Basis eines Mikrowellensenders bzw. eines
Mikrowellenempfängers besteht.

.....

1/3



FIGUR 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0172394

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 8748

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	EP-A-0 035 488 (VOEST-ALPINE A.G.) * Ansprüche; Figur 1; Seite 6, Zeile 8 - Seite 7, Zeile 33 *	1,2,4, 10,12	B 22 D 11/16														
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 85 (M-206)[1230], 9. April 1983; & JP - A - 56 107 986 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 20.01.1983																
A	--- EP-A-0 033 308 (VOEST-ALPINE A.G.) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			B 22 D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-10-1985	Prüfer STEIN K.K.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	