



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 946 314 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.06.2003 Patentblatt 2003/26**

(21) Anmeldenummer: **97951076.5**

(22) Anmeldetag: **10.11.1997**

(51) Int Cl.7: **B22D 2/00, B22D 39/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE97/02663**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/020996 (22.05.1998 Gazette 1998/20)**

(54) **DOSIEROFEN**  
METERING OVEN  
FOUR DE DOSAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **11.11.1996 DE 19647713**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.10.1999 Patentblatt 1999/40**

(73) Patentinhaber: **StrikoWestofen GmbH**  
**51674 WiehlBomig (US)**

(72) Erfinder: **MALPOHL, Klaus**  
**D-42699 Solingen (DE)**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**  
**Joachimstaler Strasse 10-12**  
**10719 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 4 420 712**                      **US-A- 4 220 319**  
**US-A- 5 031 805**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 445 (P-1593), 16.August 1993 & JP 05 099726 A (KAWASAKI STEEL CORP), 23.April 1993,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 190 (M-1586), 31.März 1994 & JP 06 000587 A (NIPPON STEEL), 11.Januar 1994,**

**EP 0 946 314 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Dosierofen mit einem Gefäß zur Aufnahme flüssigen Metalls und einer Vorrichtung zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Metall in einem Gefäß.

**[0002]** Für das Dosieren von flüssigem Metall aus einem Dosierofen muß die in dem Dosierrohr ansteigende Metallsäule in ihrer Höhe erfaßt werden, da abhängig von dieser Erfassung die Dosiermenge berechnet wird. Es ist auch möglich, abhängig von der Erfassung der Höhe der Metallsäule unter Berücksichtigung anderer Parameter, zum Beispiel verschiedene Drücke, die Höhe des Flüssigkeitspegels im Ofen zu bestimmen. Aus der US 4 220 319 ist eine Sensoranordnung für Dosieröfen bekannt, bei der der Sensor aus einer senkrecht oder fast senkrecht zur Metalloberfläche stehenden Metallnadel besteht, die bei Kontaktierung mit der Flüssigmetalloberfläche ein Signal abgibt. Um den Verschleiß der Sensoranordnung zu verringern, wird die Metallnadel durch ein automatisiertes mechanisches System bei Kontaktierung von der Metalloberfläche weggeschwenkt. Diese bekannte Anordnung hat verschiedene Nachteile, insbesondere ist das mechanische Schwenksystem sehr aufwendig und teuer und trotz des Schwenkens ist der Verschleiß an der Metallnadel relativ groß. Die Nadel kann zunächst durch den Kontakt mit flüssigem Aluminium aufgrund chemischer Prozesse zersetzt werden. Außerdem kann das Meßergebnis durch Anlagerung von Aluminium bzw. Aluminiumoxid an der Nadel beeinträchtigt werden.

**[0003]** In der Praxis ist durch den oben erläuterten Verschleiß der Metallnadel ein Schleifen, Reinigen oder der Austausch der Nadel notwendig, so daß die Abtastposition über einen längeren Zeitraum nicht gehalten werden kann. Ferner sind in der Praxis keine Justierhilfen bekannt, die eine reproduzierbare Abtastung ermöglichen. Insbesondere ist die Abtastposition im Verhältnis zur Auslaufkante des Dosierrohres bei Dosieröfen von besonderer Bedeutung. Die Nadel sollte für eine gut reproduzierbare Dosierung genau die Auslaufposition des Flüssigmetalls an der Auslaufkante des Dosierrohres erfassen (Nadel und Auslaufkante müssen auf gleicher Höhe sitzen). Die Erfassung wird aber in der Praxis nicht nur durch obengenannte Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an der Metallnadel verschoben sondern auch durch den Austausch des Dosierrohres, dessen Einbauhöhe direkt die Position der Auslaufkante bestimmt. Bedingt durch große fertigungstechnische Toleranzen im Feuerfestbereich kann der Einbau eines neuen Dosierrohres sowie einer neuen Dichtung etc. die Auslaufkante um bis zu 10 mm in senkrechter Höhe verschieben.

**[0004]** Bei Dosieröfen bewirkt eine Verschiebung der Abtastposition im Verhältnis zur Auslaufkante durch obengenannte Maßnahmen von zum Beispiel 5 mm eine Änderung des ausdosierten Metallgewichts von typisch 4 %. Gefordert wird eine Dosiergenauigkeit von 1

bis 2 %. Aufgrund des schlechten Zuganges und der Hitze, die in dem Abtastbereich herrscht, wird in der Praxis die Nadel nicht nachjustiert, sondern es werden die Druck- oder Zeitparameter der Dosierung bzw. bei uns das Dosiergewicht, welches bekanntlich nach der Integralmethode (Druck über Zeit) bestimmt wird, geändert, um die Verfälschung des Dosiergewichtes zu kompensieren. Dies hat den Nachteil, daß Gießler, die die Dosierparameter verschiedener Gießteile gespeichert haben, immer wieder Korrekturen dieser gespeicherten Werte vornehmen müssen, da die Abtastverhältnisse und damit die Dosierung eben nicht konstant bleiben.

**[0005]** Ein weiterer Nachteil der oben dargestellten Metallnadel ist (wegen des erforderlichen Kontaktes mit flüssiger Metallschmelze) prinzipbedingt. Eine sich auf der Oberfläche der Metallschmelze schon nach kürzester Zeit ausbildende Schicht, etwa von nicht leitendem Aluminiumoxid, muß von der Nadel erst durchbrochen werden. Es kommt infolge des Druckes der Nadel zu einem Ausbauchen der Metalloberfläche nach unten. Dies bewirkt zum einen ein ungenaues Meßergebnis (die Nadel gibt nach dem Durchbruch in einer zu tiefen Stellung ihr Signal ab, d.h. es wird weniger Metallschmelze angezeigt als eigentlich vorhanden). Außerdem kommt es nach dem Durchbrechen der Oxidoberfläche zu einem unnötig tiefen Eintauchen der Nadel in die flüssige Metallschmelze, sodaß der oben beschriebene Verschleiß der Metallnadel beschleunigt wird.

**[0006]** Aus der DE-OS 44 20 712 ist weiterhin eine Sensoranordnung zur Erfassung des Pegels von flüssigem Metall bekannt, bei der der Sensor aus elektrisch leitender Keramik besteht und in die Wand des Gefäßes oder eines Steigrohres bündig eingesetzt ist.

**[0007]** Als maßgeblicher Stand der Technik wird die JP-A-05099726 angesehen. Diese offenbart ein in der Wandung einer mit Metallschmelze gefüllten Gießwanne angeordnetes, zu dem Inneren der Gießwanne hin offenes Rohr, wobei die Rohröffnung unterhalb der Oberkante der flüssigen Metallschmelze angeordnet ist. Aus dem Rohr wird Gas in die Schmelze eingeblasen. Der durch die Metallschmelze erzeugte Gegendruck (durch welchen auf die Füllhöhe der Metallschmelze geschlossen werden kann) in dem Rohr wird mit einer Druckmeßvorrichtung erfaßt.

**[0008]** Für die Messung einer genauen Füllhöhe, welche die Erfordernisse eines Dosierofens erfüllen würde, wäre hier jedoch eine aufwendige Druckmeßvorrichtung notwendig, die zudem unter hohem Aufwand dauernd kalibriert werden müßte.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dosierofen mit einem Gefäß zur Aufnahme flüssigen Metalls und einer Vorrichtung zum erfassen eines Pegels von flüssigem Metall in einem Gefäß zu schaffen, wobei die Vorrichtung einen vorbestimmten Pegel mit hoher Genauigkeit erfaßt.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

**[0011]** Dadurch, daß die Druckmeßvorrichtung als Druckwellenschalter zur Erfassung einer beim Verschließen der Sondenöffnung durch flüssiges Metall auftretenden Druckansprechwelle innerhalb der Sonde und Abgabe eines entsprechenden Signals ausgeführt ist und die Sonde in die Wand eines in dem Gefäß vorgesehenen Steigrohrs fest eingesetzt ist, wird eine einfache Vorrichtung zur Erfassung des Pegels von flüssigem Metall zur Verfügung gestellt, die kostengünstig ist und trotzdem mit guter Sicherheit einen bestimmten Pegel erfaßt.

**[0012]** Im Gegensatz zu den einleitend genannten Verfahren, die auf elektrischer Kontaktierung basieren, ist bei der vorliegenden Vorrichtung zum Beispiel keine Erdung erforderlich. Das auf indirekter Messung mittels eines Gases basierende (die "Zwischenschaltung" des Gases minimiert den direkten Kontakt zwischen Sonde und Metallschmelze, außerdem zeigen dünne Ablagerungen auf der Sonde keine merkliche Beeinflussung der Strömungsverhältnisse des Gases), verschleißfreie und fest eingebaute Abtastsystem hat außerdem den Vorteil, daß die Abtastverhältnisse konstant bleiben. Einerseits ändert sich die Höhe der Abtastposition des Keramikröhrchens nicht (fest eingebaut), zum anderen nicht dessen Position relativ zur Auslaufkante (fest eingebaut). Das heißt, die Abtastverhältnisse bleiben konstant, selbst wenn das Dosierrohr mal höher oder tiefer im Dosierofen eingebaut ist. Außerdem ist eine Verfälschung von Meßwerten durch eine im Laufe der Zeit sich einstellende Änderung der elektrischen Leitfähigkeit (wie etwa bei dem oben erwähnten Sensor aus elektrisch leitender Keramik) ausgeschlossen.

**[0013]** Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich. Das Rohr bzw. die Sonde kann in die Wand oder das Steigrohr eines Dosierofens fest eingesetzt werden, wobei bei Passieren des Flüssigkeitspegels an dem Steigrohr das gewünschte Signal abgegeben wird.

**[0014]** Vorzugsweise besteht die Sonde aus Keramik, dies führt dazu, daß die Möglichkeit von Metallanlagerungen an der Sonde minimiert wird (besonders bei der Werkstoffpaarung Keramik/Aluminium). Sollten sich dennoch dünne Ablagerungen (etwa aufgrund der Rauigkeit der Sonde) einstellen, führt dies bei der erfindungsgemäßen Sonde nicht zu einer Funktionsbeeinträchtigung, während bei Meßsystemen, die auf elektrischer Kontaktierung basieren, bereits dünne Ablagerungen einen vollständigen Ausfall verursachen können.

**[0015]** Es ist besonders vorteilhaft, die aus Keramik gefertigte Sonde mit einem Innendurchmesser von unter 2 mm zu versehen. Aufgrund der sich einstellenden Oberflächenspannungen, etwa von flüssigem Aluminium auf der Keramik, bleibt dann die Sonde (selbst bei ausbleibender Gasströmung) nicht durch flüssiges Aluminium verschlossen.

**[0016]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform

sieht vor, daß die Druckmeßvorrichtung einen in der Druckempfindlichkeit einstellbaren Druckwellenschalter zur Messung einer Druckansprechwelle des aus der Sonde ausströmenden Gases aufweist. Die Druckansprechwelle, die mit Erreichen (bzw. Verschluß) der Sonde durch einen Spiegel flüssigen Metalls entsteht, wird zum Beispiel als Signal zum Schließen eines Zuführventils in dem Dosierofen genutzt. Die Einstellbarkeit des Druckwellenschalters ermöglicht die einfache, auch während des Betriebs mögliche Abstimmung auf die Verhältnisse des jeweiligen Einbauorts.

**[0017]** Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß der Dosierofen mehrere Vorrichtungen zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Metall enthält, die jeweils eine Sonde mit einer Austrittsöffnung aufweisen. Liegen diese Austrittsöffnungen (bezüglich eines ruhenden Pegels des flüssigen Metalls) nebeneinander, so ist im Fall einer sich bewegenden Oberfläche des flüssigen Metalls der Pegel durch geeignete Mittelwertbildung der in den Sonden gemessenen Drücke erfaßbar, liegen diese Austrittsöffnungen übereinander, ist eine Füllstandsermittlung in weiten Grenzen möglich.

**[0018]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch einen Dosierofen mit Steigrohr, und

Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht des Endes der in die steigrohrwand eingesetzten rohrförmigen Sonde.

**[0019]** Fig. 1 zeigt einen Dosierofen 1 mit einem Gefäß 12, in dem flüssiges Metall, zum Beispiel Aluminium, in einem Bad 2 aufgenommen ist. In den Dosierofen 1 ist ein Steigrohr 3 eingesetzt, das durch die Wandung 4 des Dosierofens 1 nach außen geführt ist. Über das Steigrohr 3 wird flüssiges Metall ausdosiert. Dies kann etwa (nach Maßgabe einer Sensorvorrichtung) durch geregelte Druckbeaufschlagung im Inneren des Gefäßes 12 erfolgen, um flüssiges Metall durch das Steigrohr 3 in ein Abführrohr 13 zu treiben. Das Abführrohr 13 füllt die Metallschmelze, vorzugsweise Aluminium, zum Beispiel in dafür vorgesehene Gußformen. Hierbei ist es wichtig, daß die Menge der aus dem Gefäß 12 herausgetriebenen Metallschmelze auf das Volumen der Gußformen abgestimmt ist. Für das Ausdosieren ist es notwendig, daß die Höhe der Metallsäule in dem Dosierofen (bzw. in dem Steigrohr 3) genau erfaßt wird, wobei für diese Erfassung eine pneumatische Sensorvorrichtung 6 verwendet wird.

**[0020]** Die pneumatische Sensorvorrichtung weist eine als Rohr ausgebildete Sonde 5 auf, die vorzugsweise aus Keramik besteht, und die gemäß Fig. 2 in die Wand 7 des Steigrohres 3 eingesetzt ist. Dazu ist beispielsweise in der Wand 7 eine als Stufenbohrung ausgeführte Bohrung 8 vorgesehen, wobei in dem Bohrungsteil

mit größerem Durchmesser das Ende der Sonde 5 von außen in die Steigrohrwand 7 eingepreßt und/oder eingeklebt ist, und wobei der kleinere Durchmesser der Stufenbohrung 8 in etwa dem Innendurchmesser des Rohres 5 entspricht. Die Sonde 5 ist über eine Druckmeßvorrichtung 9 mit einer Gasquelle 10 verbunden. Die Gasquelle liefert Gas mit einem bestimmten Druck an die Sonde 5, das aus ihrem vorderen Ende und durch die Bohrung 8 ausströmt. Wenn sich der Metallspiegel in dem Steigrohr dem Ende der Sonde nähert, verändern sich die Strömungsverhältnisse am Ende der Sonde und es tritt eine Druckänderung in der Sonde auf. Diese Druckänderung wird von der Druckmeßvorrichtung 9 bestimmt. Es handelt sich hierbei also um ein mittelbares Verfahren zur Messung des Pegelstandes, da der Pegelstand nicht direkt (etwa über Berührung mit einem dafür vorgesehenen Kontaktelement) erfolgen muß. Statt dessen wird der Einfluß eines zu messenden Metallpegels auf gegebene Strömungsverhältnisse (eines Gases, das aus einer Gasquelle mit definiertem Druck ausströmt) ermittelt. Dieser Einfluß kann über eine Druckänderung des ausströmenden Gases in der Sonde 5 festgestellt werden. Über diese Druckänderung sind also Aussagen über den Pegel des flüssigen Metalls möglich. Eine besonders deutlich meßbare Druckänderung tritt auf, wenn das offene Ende der Sonde 5 (bzw. die Bohrung 8) durch das flüssige Metall verschlossen wird.

**[0021]** Um den Pegel des flüssigen Metalls genau erfassen zu können, wird vor den eigentlichen Messungen die Druckkurve bei der Annäherung bzw. beim Ansteigen des Pegels gemessen und es wird ein Druckschwellenwert bestimmt, bei dem der Pegel eine vorbestimmte Zuordnung zu dem Ende der Sonde 5 aufweist. Die Druckmeßvorrichtung 9 gibt dann ein entsprechendes Signal an ihrem Ausgang 11 zu den weiteren Auswerte-Steuer/Regeleinrichtungen.

**[0022]** Es wird ein sogenannter Druckwellenschalter verwendet, dessen Einstellbereich etwa zwischen 0,5 und 5 mbar liegt. Diese Schalter besitzen im Innern eine Membran, auf der ein Kontakt angebracht ist. Die eine Seite der Membran steht mit dem Umgebungsdruck in Verbindung, die andere Seite ist mit dem Abtaströhrchen oder Sonde 5 verbunden. Wird nun das Abtaströhrchen 5 mit einer Flüssigkeit verschlossen, steigt der Druck im Abtaströhrchen 5 und damit auf einer Seite der Membran und diese wird gegen einen feststehenden Kontakt gedrückt, so daß der Kontakt auf der Membran mit dem feststehenden in Berührung kommt. Dadurch wird ein Stromfluß bei Erreichen der Druckschwelle ermöglicht.

**[0023]** Die Verstellung der Druckempfindlichkeit erfolgt einfach durch das Verstellen des Abstandes des feststehenden Kontaktes zur Membran mit Hilfe einer Schraube, die mit einer Skala versehen ist. Je nach Stellung der Schraube ist der feststehende Kontakt mehr oder weniger weit von dem Membrankontakt entfernt, so daß auch mehr oder weniger Druck aufgewendet

werden muß, um beide Kontakte in Berührung zu bringen.

**[0024]** Da es, etwa während eines Ausdosiervorganges aus dem Gefäß 12 bzw. Steigrohr 3 und dem Abführrohr 13 in eine Gußform zum Verschließen der Bohrung 8 bzw. der Sonde 5 kommen kann, ist ein Schutz gegen Verstopfen dieser Öffnungen vorzusehen. Dieser ist zunächst durch einen von der Gasquelle verursachten Staudruck gegeben, der bei Verschluß der Bohrung 8 dafür sorgt, daß die Sonde nicht mit Metallschmelze vollläuft. Außerdem kann bei geeigneter Wahl der Materialien der Sonde bzw. der sie umgebenden bzw. einfasenden Bauteile (Steigrohr, ein Abschnitt der Wand des Gefäßes) die Anlagerung von Metallschmelze weitgehend verhindert werden. Mit der erfindungsgemäßen Wahl eines Innendurchmessers der Sonde 5 bzw. der als Anschlußbohrung 8 ausgeführten Bohrung von unter 2 mm und einer geeigneten Werkstoffpaarung (Keramik für die mit der Metallschmelze in Kontakt tretenden Teile der Sonde 5 und des die Anschlußbohrung 8 enthaltenden Bauteils, in diesem Fall das Steigrohr 3) wird ein Verschluß durch Metallschmelze erschwert. Aufgrund der sich bei bestimmten Werkstoffpaarungen einstellenden Oberflächenspannungen, etwa zwischen der Keramik und flüssigem Aluminium, ist hier ein Verschluß sogar ausgeschlossen. Dies ist für die vorliegende Erfindung von entscheidender Bedeutung, besonders bei Zugrundelegung der Tatsache, daß, etwa im Formguß, auch kleinste Hohlräume mit Metallschmelze ausgefüllt werden.

**[0025]** In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können mehrere Vorrichtungen zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Metall in einem einzigen Dosierofen vorgesehen sein. Jede dieser Vorrichtungen weist jeweils eine eigene Sonde mit einer Austrittsöffnung auf. Liegen diese Austrittsöffnungen (bezüglich eines ruhenden Pegels des flüssigen Metalls) nebeneinander, so ist im Fall einer sich bewegenden Oberfläche des flüssigen Metalls (etwa bei einem Einfüllvorgang in den Dosierofen) der Pegel durch geeignete Mittelwertbildung erfaßbar. Damit sind mögliche Fehlmessungen infolge eines sich bewegenden Metallpegels weitgehend ausgeschlossen. Es ist jedoch auch möglich, die obengenannten Austrittsöffnungen übereinander anzuordnen, um so eine Füllstandsermittlung in weiten Grenzen zu ermöglichen.

#### Patentansprüche

1. Dosierofen (1) mit einem Gefäß (12) zur Aufnahme flüssigen Metalls und einer Vorrichtung zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Metall in einem Gefäß, wobei eine als Rohr ausgeführte Sonde (5) mit einer Gasquelle (10) zur Ausströmung eines Gases aus der Gasquelle durch die Sonde und aus ihrer Austrittsöffnung heraus verbunden ist und eine Druckmeßvorrichtung (9) zur Erfassung eines

Druckzustandes innerhalb der Sonde (5) in Abhängigkeit von einem durch einen Pegel des flüssigen Metalls bedingten Gegendruck vorgesehen ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Druckmeßvorrichtung (9) als Druckwellenschalter zur Erfassung einer beim Verschließen der Sondenöffnung durch flüssiges Metall auftretenden Druckansprehwelle innerhalb der Sonde (5) und Abgabe eines entsprechenden Signals ausgeführt ist und die Sonde (5) in die Wand eines in dem Gefäß (12) vorgesehenen Steigrohres (3) fest eingesetzt ist.

2. Dosierofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sonde und/oder das Steigrohr (3) aus Keramik bzw. im Wesentlichen aus Keramik bestehen.

3. Dosierofen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sonde (5) in eine Bohrung (8) eingepreßt und/oder eingeklebt ist.

4. Dosierofen nach Anspruch 2 und/oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Austrittsöffnung der Sonde (5) und/oder die Bohrung (8) einen Innendurchmesser von unter 5 mm, vorzugsweise von unter 2 mm, aufweisen.

5. Dosierofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckwellenschalter in der Druckempfindlichkeit einstellbar ist.

6. Dosierofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine erste und eine zweite Vorrichtung zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Metall vorgesehen sind, die eine erste und eine zweite Sonde mit einer ersten und einer zweiten Austrittsöffnung aufweisen.

7. Dosierofen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Austrittsöffnung bezüglich eines ruhenden Pegels des flüssigen Metalls über oder neben der zweiten Austrittsöffnung liegt.

## Claims

1. Metering oven (1) comprising a vessel (12) for holding liquid metal and a device for detecting a liquid metal level in a vessel, and a tubular probe (5) is connected to a gas source (10) for discharging a gas from the gas source through the probe and its outlet opening, and a pressure measuring device (9) is provided for detecting a pressure condition within the probe (5) in dependence of a counter-pressure caused by a liquid metal level, **characterised in that** the pressure measuring device (9) is

designed as a pressure-wave switch for detection of a pressure response wave which develops when the probe opening is closed by liquid metal and which gives a respective signal, and the probe (5) is firmly inserted into the wall of a rise pipe (3) provided in the vessel (12).

2. Metering oven according to Claim 1, **characterised in that** the probe and/or the rise pipe (3) are made of ceramics or substantially of ceramics.

3. Metering oven according to one of Claims 1 or 2, **characterised in that** the probe (5) is pressed and/or glued into a bore (8).

4. Metering oven according to Claim 2 and/or Claim 3, **characterised in that** the outlet opening of the probe (5) and/or the bore (8) have an inside diameter of less than 5 mm, preferably less than 2 mm.

5. Metering oven according to one of the above claims, **characterised in that** the pressure-wave switch is adjustable as regards its pressure sensitivity.

6. Metering oven according to one of the above claims, **characterised in that** a first and a second device for detection of a metal level is provided which comprise a first and a second probe with a first and a second outlet opening.

7. Metering oven according to Claim 6, **characterised in that** the first outlet opening lies relative to an idle level of liquid metal above or alongside the second outlet opening.

## Revendications

1. Four doseur (1) comprenant une cuve (12) pour recevoir un métal liquide et un dispositif pour repérer un niveau de métal liquide dans une cuve, dans lequel une sonde (5) réalisée sous la forme d'un tube est reliée à une source de gaz (10) pour faire circuler un gaz depuis la source de gaz au travers de la sonde et depuis son orifice d'évacuation, et un dispositif de mesure de la pression (9) pour repérer un état de la pression à l'intérieur de la sonde (5) en fonction d'une contre-pression générée par un niveau du métal liquide, **caractérisé en ce que**

le dispositif de mesure de la pression (9) est conçu comme un commutateur à ondes de pression pour repérer à l'intérieur de la sonde (5) une onde de pression réponse, apparaissant lors de l'obturation de l'orifice de la sonde par le métal liquide, et émettre un signal correspondant, et **en ce que** la sonde (5) est disposée de manière fixe dans la paroi d'un plongeur incorporé (3) prévu dans la cuve (12).

2. Four doseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la sonde et/ou le plongeur incorporé (3) sont réalisés en céramique ou essentiellement en céramique.  
5
3. Four doseur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la sonde (5) est comprimée et/ou collée dans un alésage (8).  
10
4. Four doseur selon la revendication 2 et/ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'orifice d'évacuation de la sonde (5) et/ou l'alésage (8) présentent un diamètre intérieur inférieur à 5 mm, de préférence inférieur à 2 mm.  
15
5. Four doseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le commutateur à ondes de pression est réglable quant à sa sensibilité aux ondes de pression.  
20
6. Four doseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** premier et un deuxième dispositifs sont prévus pour repérer un niveau de métal liquide, qui présentent une première sonde et une deuxième sondes avec un premier et un deuxième orifices d'évacuation.  
25
7. Four doseur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le premier orifice d'évacuation concernant un niveau constant de métal liquide se trouve au-dessus ou à côté du deuxième orifice d'évacuation.  
30

35

40

45

50

55

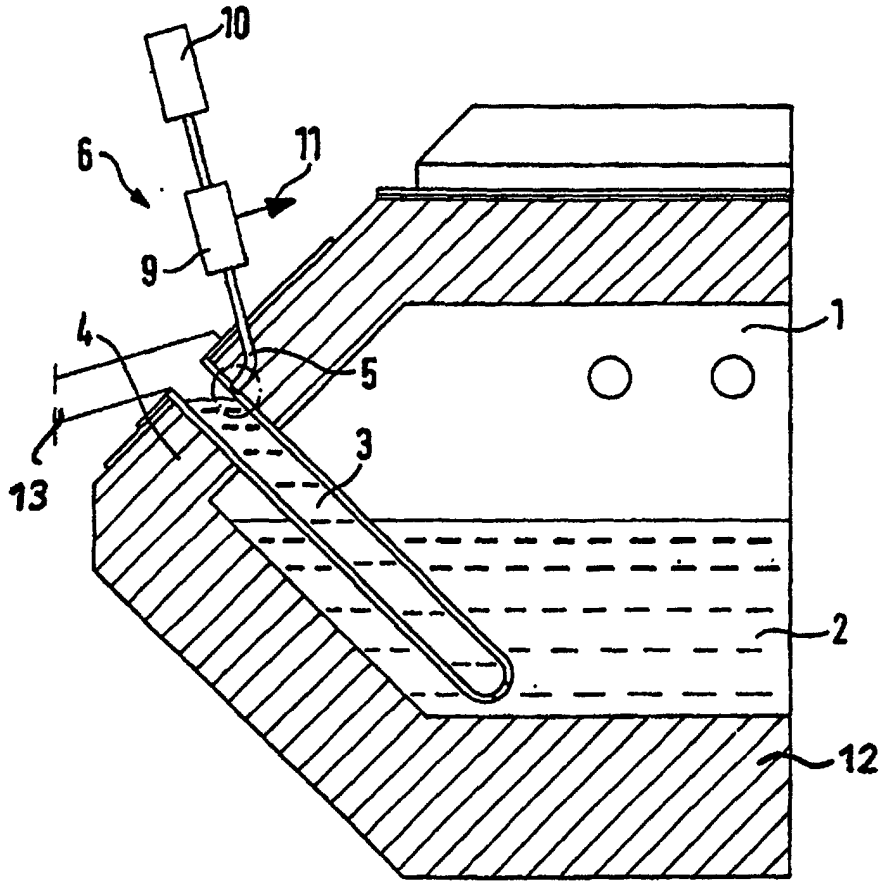


FIG. 1

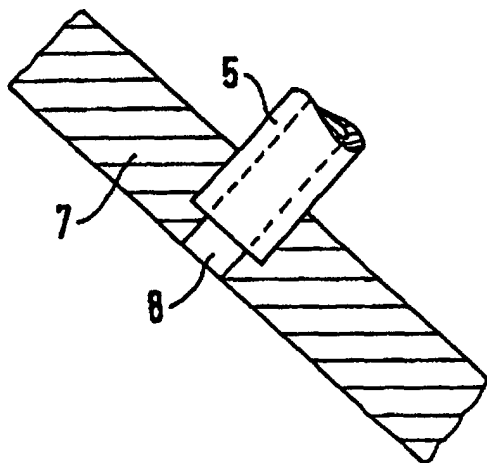


FIG. 2