



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B22D 2/00, 39/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/20996 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Mai 1998 (22.05.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02663 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. November 1997 (10.11.97) (30) Prioritätsdaten: 196 47 713.1 11. November 1996 (11.11.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): W. STRIKFELDT & KOCH GMBH [DE/DE]; Bahnhofstrasse 16-18, D-51674 Wiehl (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MALPOHL, Klaus [DE/DE]; Aufderhöherstrasse 146, D-42699 Solingen (DE). (74) Anwalt: BUTENSCHÖN BERGMANN NÖTH REITZLE GRAMBOW KRAUS; Kurfürstendamm 170, D-10707 Berlin (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: METERING OVEN

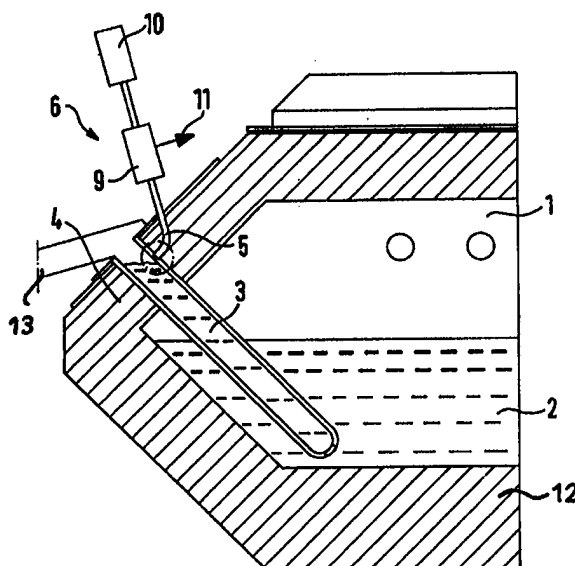
(54) Bezeichnung: DOSIEROFEN

(57) Abstract

The invention concerns a metering oven (1) with a vessel (12) for holding a liquid metal and with a device for detecting a liquid metal level in a vessel. A tubular probe (5) is connected to a gas source (10) for discharging a gas at a predetermined pressure from the gas source through the probe and out of its outlet aperture. The probe is spatially associated in a fixed manner with the vessel such that pressures which can be detected by a pressure-measuring device (9) can be associated with different liquid metal levels inside the probe. At a given pressure threshold value, the pressure-measuring device can emit a signal for a given liquid metal level to be detected.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Dosierofen (1) mit einem Gefäß (12) zur Aufnahme flüssigen Metalls und einer Vorrichtung zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Metall in einem Gefäß vorgeschlagen. Dabei ist eine als Rohr ausgeführte Sonde (5) mit einer Gasquelle (10) zur Ausströmung eines Gases vorbestimmten Druckes aus der Gasquelle durch die Sonde und aus ihrer Austrittsöffnung heraus verbunden. Die Sonde steht so in fester räumlicher Zuordnung zu dem Gefäß, daß unterschiedlichen Pegeln des flüssigen Metalls von einer Druckmeßvorrichtung (9) erfassbare Drücke innerhalb der Sonde zuzuordnen sind. Bei einem bestimmten Druckschwellenwert ist von der Druckmeßvorrichtung ein Signal für die Erfassung eines bestimmten Pegels von flüssigem Metall abgebar.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Dosierofen

Die Erfindung betrifft einen Dosierofen mit einem
5 Gefäß zur Aufnahme flüssigen Metalls und einer Vor-
richtung zum Erfassen eines Pegels von flüssigem Me-
tall in einem Gefäß.

Für das Dosieren von flüssigem Metall aus einem Do-
sierofen muß die in dem Dosierrohr ansteigende Me-
10 tallsäule 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
15 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 Metall-
20 nadel besteht, die bei Kontaktierung mit der Flüssig-
metalloberfläche 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 zer-
setzt werden. Außerdem kann das Meßergebnis durch Anlagerung von Aluminium bzw. Aluminiumoxid an der Nadel beeinträchtigt werden.

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 oben genannte 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.

Bei Dosieröfen bewirkt eine Verschiebung der Abtastposition im Verhältnis zur Auslaufkante durch oben-
genannte Maßnahmen von zum Beispiel 5 mm eine Änderung des ausdosierten Metallgewichts von typisch 4 %.
5 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
10 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 Gießer, die die
Dosierparameter verschiedener Gießteile gespeichert
15 haben, immer wieder Korrekturen dieser gespeicherten Werte vornehmen müssen, da die Abtastverhältnisse und damit die Dosierung eben nicht konstant bleiben.

Ein weiterer Nachteil der oben dargestellten Metallnadel ist (wegen des erforderlichen Kontaktes mit
20 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
25 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
30 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
35 wird.

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.

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 den Pegel mit guter Genauigkeit erfaßt und einfach und kostengünstig im Aufbau ist und die Möglichkeit zur Anlagerung von Metall(oxid)resten am Sensor minimiert bzw. eine Verfälschung des Meßergebnisses durch Anlagerung verhindert wird.

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

Dadurch, daß eine als Rohr ausgeführte Sonde mit einer Gasquelle zur Ausströmung eines Gases vorbestimmten Druckes aus der Gasquelle durch die Sonde und aus ihrer Austrittsöffnung heraus verbunden ist, wobei die Sonde so in fester räumlicher Zuordnung zu dem Gefäß steht, daß unterschiedlichen Pegeln des flüssigen Metalls von einer Druckmeßvorrichtung erfaßbare Drücke innerhalb der Sonde zuzuordnen sind, und bei einem bestimmten Druckschwellenwert von der Druckmeßvorrichtung ein Signal für die Erfassung eines bestimmten Pegels von flüssigem Metall abgebar ist, wird eine einfache Vorrichtung zur Erfassung des Pegels von flüssigem Metall zur Verfügung gestellt, die

kostengünstig ist und trotzdem mit guter Sicherheit den Pegel erfaßt.

Im Gegensatz zu den einleitend genannten Verfahren,
5 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
10 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.
15 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
20 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.
25

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

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
5 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 Anlagerungen einen vollständigen Ausfall verursachen können.
10

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.
15

20 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. Verschuß) der Sonde durch einen Spiegel flüssigen Metalls entsteht, wird zum
25 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.
30

35 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.

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.

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.

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 Druckände-
rung tritt auf, wenn das offene Ende der Sonde 5
(bzw. die Bohrung 8) durch das flüssige Metall ver-
schlossen wird.

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 Zuord-
nung zu dem Ende der Sonde 5 aufweist. Die Druckmeß-
vorrichtung 9 gibt dann ein entsprechendes Signal an
ihrem Ausgang 11 zu den weiteren Auswerte-Steuer/Re-
geleinrichtungen.

Als Druckmeßvorrichtung 9 ist jede Meßeinrichtung zur
Messung des Drucks in dem Rohr 5 geeignet. Beispiels-
weise kann eine Brückenschaltung verwendet werden,
bei der zwei Drosseln festen Querschnitts in
Parallelschaltung mit der Gasquelle 10 verbunden
sind. Der Ausgang der ersten Drossel ist mit einer
Drossel variablen Querschnitts verbunden und der Aus-
gang der zweiten Drossel mit der Sonde 5. Zwischen
den Ausgängen der ersten und zweiten Drossel festen
Querschnitts ist ein Meßkolben angeordnet, der sich
auf Druckschwankungen in seiner Lage verändert. Durch
Einstellen der veränderlichen Drossel kann die Meß-
einrichtung so abgeglichen werden, daß am Meßkolben
auf beiden Seiten im wesentlichen der Druck anliegt.
Wenn die Strömungsverhältnisse an der Spitze der Son-
de 5, das heißt an der Bohrung 8, sich aufgrund des
Heranführens bzw. Vorbeiführens des Metallspiegels
ändert, verändert sich die Lage des Meßkolbens, wo-
durch eine Aussage über den vorhandenen Druck gemacht

werden kann. Die Lage des Meßkolbens kann beispielsweise über einen Reed-Kontakt erfaßt werden.

In einer anderen Form wird ein sogenannter Druckwellenschalter verwendet, dessen Einstellbereich etwa
5 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
10 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
15 Kontakt auf der Membran mit dem feststehenden in Berührung kommt. Dadurch wird ein Stromfluß bei Erreichen der Druckanspreichschwelle ermöglicht.

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
20 oder weniger weit von dem Membrankontakt entfernt, so daß auch mehr oder weniger Druck aufgewendet werden
25 muß, um beide Kontakte in Berührung zu bringen.

Da es, etwa während eines Ausdosiervorganges aus dem Gefäß 12 bzw. Steigrohr 3 und dem Abführrohr 13 in
30 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 Verschuß der Bohrung 8 dafür sorgt,
35 daß die Sonde nicht mit Metallschmelze vollläuft. Au-

ßerdem kann bei geeigneter Wahl der Materialien der Sonde bzw. der sie umgebenden bzw. einfassenden 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.

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 Er-
fassen eines Pegels von flüssigem Metall in ei-
nem Gefäß,
dadurch gekennzeichnet, daß eine als Rohr ausgeführte Sonde (5) mit ei-
ner Gasquelle (10) zur Ausströmung eines Gases
vorbestimmten Druckes aus der Gasquelle durch
die Sonde und aus ihrer Austrittsöffnung heraus
verbunden ist, wobei die Sonde so in fester
räumlicher Zuordnung zu dem Gefäß steht, daß
unterschiedlichen Pegeln des flüssigen Metalls
von einer Druckmeßvorrichtung (9) erfaßbare
Drücke innerhalb der Sonde zuzuordnen sind, und
bei einem bestimmten Druckschwellenwert von der
Druckmeßvorrichtung ein Signal für die Erfassung
eines bestimmten Pegels von flüssigem Metall
abgebar ist.
2. Dosierofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die Sonde (5) in die Wand des Gefäßes
(12) oder eines in dem Gefäß vorgesehenen Steig-
rohrs (3) fest eingesetzt ist.
3. Dosierofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, daß die Sonde und/oder das Steigrohr (3)
und/oder derjenige Teil der Wand des Gefäßes
(12), in das die Sonde eingesetzt ist, aus Kera-
mik bzw. im wesentlichen aus Keramik bestehen.
4. Dosierofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde (5) in

eine Bohrung (8) eingepreßt und/oder eingeklebt ist.

5. Dosierofen nach Anspruch 3 und/oder Anspruch 4,
5 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.
- 10 6. Dosierofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeß-
vorrichtung (9) einen in der Druckempfindlichkeit einstellbaren Druckwellenschalter zur Mes-
15 sung einer Druckansprechwelle des aus der Sonde (5) ausströmenden Gases aufweist.
7. Dosierofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste und
20 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.
- 25 8. Dosierofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Austrittsöffnung bezüglich eines ruhenden Pegels des flüssigen Metalls über oder neben der zweiten Austrittsöffnung liegt.

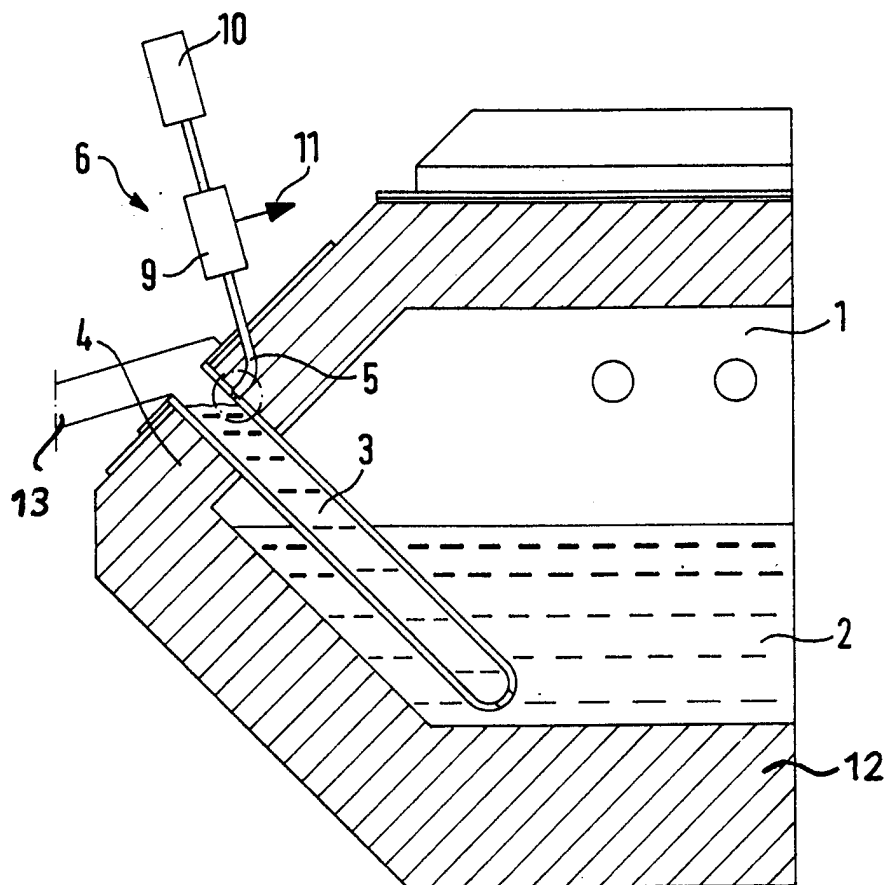


FIG.1

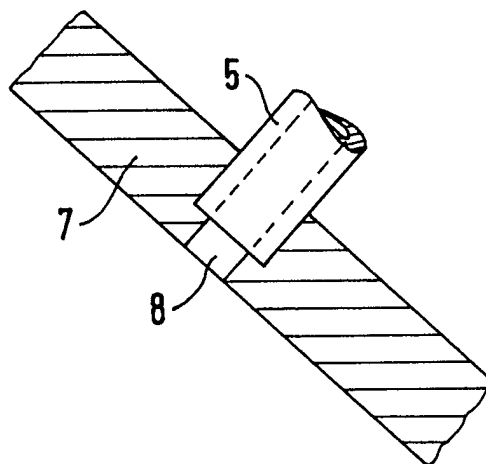


FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B22D2/00 B22D39/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B22D G01F F27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 445 (P-1593), 16 August 1993 & JP 05 099726 A (KAWASAKI STEEL CORP), 23 April 1993, see abstract	1, 2, 6
Y	---	3, 7
Y	US 5 031 805 A (ROHMANN SIEGFRIED) 16 July 1991 see column 2, line 55 - line 65; figures 1, 4	3
Y	---	7
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 190 (M-1586), 31 March 1994 & JP 06 000587 A (NIPPON STEEL), 11 January 1994, see abstract	

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 April 1998

Date of mailing of the international search report

27/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02663

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 20 712 A (W. STRIKFELDT & KOCH GMBH) 21 December 1995 cited in the application see the whole document ---	1
A	US 4 220 319 A (ROHMANN) 2 September 1980 cited in the application -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5031805 A	16-07-91	JP 1245120 A	29-09-89
DE 4420712 A	21-12-95	US 5695713 A	09-12-97
US 4220319 A	02-09-80	GB 1585151 A	25-02-81
		HK 53382 A	17-12-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02663

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B22D2/00 B22D39/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B22D G01F F27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 445 (P-1593), 16. August 1993 & JP 05 099726 A (KAWASAKI STEEL CORP), 23. April 1993, siehe Zusammenfassung	1, 2, 6
Y	---	3, 7
Y	US 5 031 805 A (ROHMANN SIEGFRIED) 16. Juli 1991 siehe Spalte 2, Zeile 55 - Zeile 65; Abbildungen 1, 4	3
Y	---	7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 190 (M-1586), 31. März 1994 & JP 06 000587 A (NIPPON STEEL), 11. Januar 1994, siehe Zusammenfassung	

	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. April 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/04/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mailliard, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02663

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 20 712 A (W.STRIKFELDT & KOCH GMBH) 21.Dezember 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1
A	US 4 220 319 A (ROHMANN) 2.September 1980 in der Anmeldung erwähnt -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02663

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5031805 A	16-07-91	JP 1245120 A	29-09-89
DE 4420712 A	21-12-95	US 5695713 A	09-12-97
US 4220319 A	02-09-80	GB 1585151 A	25-02-81
		HK 53382 A	17-12-82