



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(51) Int Cl.:
B22D 2/00 (2006.01) B22D 41/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09004143.5**

(22) Anmeldetag: **23.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

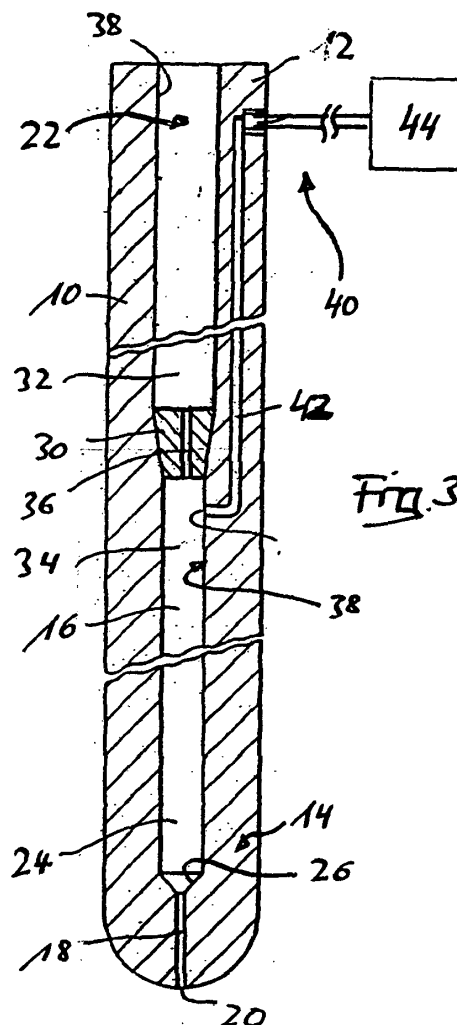
(71) Anmelder: **Refractory Intellectual Property GmbH & Co. KG**
1100 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **Nitzl, Gerald**
46397 Bocholt (DE)
• **Eglsäer, Christoph**
8600 Bruck a.d. Mur (DE)

(74) Vertreter: **Becker, Thomas et al**
Patentanwälte
Becker & Müller
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(54) **Feuerfester keramischer Stopfen**

(57) Die Erfindung betrifft einen feuerfesten keramischen Stopfen zur Regelung einer vorbeiströmenden Metallschmelze im Bereich einer Auslassöffnung eines metallurgischen Schmelzgefäßes, beispielsweise eines Tundish.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen feuerfesten keramischen Stopfen zur Regelung einer vorbeiströmenden Metallschmelze im Bereich einer Auslassöffnung eines metallurgischen Schmelzgefäßes, beispielsweise eines Tundish.

[0002] Ein solcher Stopfen ist üblicherweise wie folgt aufgebaut: Er weist einen stabförmigen Körper mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende auf, wobei der Körper aus mindestens einem feuerfesten keramischen Werkstoff besteht. Stabförmig ist im technischen Sinne zu verstehen, das heißt, die Länge des Körpers ist sehr viel größer als sein Durchmesser/seine Breite. Vom ersten Ende des Körpers erstreckt sich eine sackartige Öffnung in Axialrichtung des Körpers auf das zweite Ende hin, wobei diese Öffnung bis zu einem Anschlussbereich mit einem Boden reicht und der Anschlussbereich vor dem zweiten Ende des Körpers endet. Am ersten Ende des Körpers ist ein so genannter Zuführbereich vorgesehen, weil hier ein Behandlungsgas, insbesondere ein Inertgas, wie Argon, in die Öffnung des Stopfens eingeleitet wird.

[0003] Um das Gas, welches die Öffnung durchströmt, aus dem Bereich des zweiten Endes des Körpers in eine Metallschmelze einzuleiten, verläuft vom Anschlussbereich der Öffnung mindestens ein Gaskanal bis zu einem Oberflächenabschnitt des Körpers im Bereich seines zweiten Endes. Dieser Gaskanal hat eine Querschnittsfläche, die kleiner ist als die Querschnittsfläche der Öffnung.

[0004] Der Stopfen wird unmittelbar im Ausgussbereich des metallurgischen Schmelzgefäßes angeordnet, und zwar in vertikaler Ausrichtung mit dem ersten Ende oben und dem zweiten Ende unten, dem Ausguss benachbart. Durch Heben und Senken des Stopfens kann ein Ringkanal gegenüber dem Ausguss vergrößert oder verkleinert werden, um die Menge der hindurch geführten/vorbeiströmenden Metallschmelze zu regeln.

[0005] Figur 1 zeigt eine solche bekannte Anordnung, wobei der Stopfen das Bezugszeichen 10 und ein zugehöriger Ausguss das Bezugszeichen 50 trägt. Das dargestellte untere (zweite) Ende 14 des Stopfens 10 befindet sich in leicht angehobener Stellung, so dass zwischen Stopfen 10 und Ausguss 50 ein Ringkanal ausgebildet wird, durch den Schmelze S aus einem nicht dargestellten Tundish in den Ausguss 50 und von dort in nachgeordnete Einrichtungen fließen kann.

[0006] Das Behandlungsgas, welches über die Öffnung 16 zugeführt und von dort in Pfeilrichtung G in den Gaskanal 18 geleitet wird, der coaxial zur Mittellängsachse M des stopfenförmigen Körpers 10 verläuft, verlässt den Stopfen 10 im Bereich einer Ausgussöffnung 20 am untersten Teil des zweiten Endes 14 und strömt von dort in die Schmelze S.

[0007] Zum Heben und Senken des Stopfens 10 ist es bekannt, im Bereich der Öffnung 16 ein Metallgestänge zu befestigen, welches mit seinem aus dem Stopfen 16

nach oben vorstehenden Abschnitt an einer entsprechenden Hubeinrichtung befestigt ist.

[0008] Soweit im Rahmen dieser Anmeldung von oben und unten gesprochen wird, beziehen sich diese Angaben auf die Funktionsposition des Stopfens 10.

[0009] Ein Regelventil der dargestellten Art wird seit langem eingesetzt. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass es im Betrieb immer wieder zu Unregelmäßigkeiten im Strömungsverhalten der Schmelze kommt.

[0010] Dies hängt unter anderem mit dem Transport und der Zuführung des Gases zusammen.

[0011] Aus der DE 10 2005 029 033 B4 ist ein Verschlussstopfen bekannt, bei dem sich ein Füllkörper über einen Teil der Öffnung - in Axialrichtung des Körpers betrachtet - erstreckt, wobei durch den Füllkörper oder zwischen Füllkörper und Körper mindestens ein Gaskanal in Axialrichtung des Füllkörpers verläuft, parallel zur Mittellängsachse des Verschlussstopfens oder spiral-, schraubenlinien- oder mäanderförmig oder gewindeartig, der die Öffnung mit dem Gaskanal strömungstechnisch verbindet, der das Gas an die Oberfläche des zweiten Endes des Stopfens transportiert.

[0012] Auf diese Weise wird ein Mittel zur Einstellung des Gas-Strömungswiderstandes geschaffen.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Stopfen insoweit zu optimieren, dass auch bei unterschiedlicher Positionierung des Stopfens gegenüber dem Ausguss ein kontrollierter Schmelzefluss erreicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe liegt der Erfindung folgende Erkenntnis zugrunde:

[0014] In Figur 2 ist die Durchflussrate (m^3/h) auf der Abszisse gegenüber der Spaltbreite zwischen dem zweiten Ende (der Nase) eines Stopfens und dem zugehörigen Ausguss auf der Ordinate aufgetragen, und zwar für eine Einrichtung entsprechend Figur 1.

[0015] Die gestrichelte Linie charakterisiert schematisch die Abhängigkeit bei einem Anwendungsfall, bei dem kein Gas strömt, während die geschlossene Linie die Abhängigkeit der beiden Kenngrößen unter Gaszufuhr charakterisiert.

[0016] Während ohne Gas eine nahezu lineare Abhängigkeit zwischen der Öffnungsweite und der hindurch geführten Schmelzemenge besteht, ist eine auffällige Unstetigkeit im Fall der Zuleitung eines Behandlungsgases zu erkennen. In diesem Unstetigkeitsbereich kommt es zu Gießstörungen mit möglichen Fehlern am Endprodukt.

[0017] Während bei geringer Öffnungsweite wiederum eine nahezu lineare Abhängigkeit zur korrespondierenden Schmelzemenge besteht, kommt es in dem dunkel unterlegten Bereich zu Unstetigkeiten. An diesen Unstetigkeitsbereich schließt sich wiederum ein nahezu linearer Verlauf an. Die links der Unstetigkeitsstelle dargestellte Strömung wird als Propfenströmung (slug flow) und die rechts der Unstetigkeitsstelle dargestellte Strö-

mung als Blasenströmung (bubbly flow) bezeichnet.

[0018] Es ist offensichtlich, dass eine Stranggießanlage nur dann optimal betrieben werden kann, wenn man außerhalb des in Figur 2 dargestellten Unstetigkeitsbereiches liegt. Nur dann kann durch Veränderung der Spaltweite eine gezielte Veränderung der Schmelzeflusses hinsichtlich Menge und Strömungsverlauf erreicht werden.

[0019] An dieser Stelle greift der Erfindungsgedanke ein.

[0020] Ein erfindungsgemäßer feuerfester keramischer Stopfen zur Regelung einer vorbeiströmenden Metallschmelze weist folgende Merkmale auf:

- einen stabförmigen Körper mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende,
- vom ersten Ende des Körpers erstreckt sich eine sackartige Öffnung von einem Zuführbereich in Axialrichtung des Körpers bis zu einem Anschlussbereich mit einem Boden,
- vom Anschlussbereich der Öffnung verläuft mindestens ein Gaskanal bis zu einem Oberflächenabschnitt des Körpers im Bereich eines zweiten Endes,
- der Gaskanal hat eine Querschnittsfläche, die kleiner ist als die Querschnittsfläche der Öffnung,
- entlang der Öffnung ist mindestens ein Abschnitt vorgesehen, durch den ein vom Zuführbereich zum Anschlussbereich gefördertes Gas zwangsweise hindurchgeführt wird, wobei der Abschnitt einen wirksamen Strömungsquerschnitt aufweist, der kleiner ist als der der Öffnung,
- im Bereich der Öffnung zwischen dem Boden und dem dem Boden benachbarten Abschnitt ist eine Einrichtung zur Messung des Gasdrucks in diesem Bereich angeordnet oder angeschlossen.

[0021] Der genannte Abschnitt hat eine so genannte Restrictor-Funktion, wie sie grundsätzlich aus der bereits erwähnten DE 10 2005 029 033 B4 bekannt ist. Während oberhalb dieses Abschnitts ein relativ geringer Gasdruck herrscht, führt der verminderte Strömungsquerschnitt für das Gas im Bereich des Abschnittes zu einer deutlichen Erhöhung des Gasdrucks und der Gasgeschwindigkeit, die sich im Anschluss daran bei vergrößertem Strömungsquerschnitt wieder verringern.

[0022] Durch die vorbeiströmende Metallschmelze entstehen je nach Öffnungsweite zwischen Stopfen und Ausguss unterschiedliche Druckverhältnisse in der Schmelze, wodurch ein unterschiedlicher Unterdruck auf das zugeführte Gas einwirkt.

[0023] Mit der Einrichtung zur Messung des Gasdrucks im Anschlussbereich der Öffnung kann mit einem erfindungsgemäßen Stopfen der exakte Druck des Gases, welches den Stopfen verlässt, zu jeder Zeit festgestellt werden. Entsprechend kann in Kenntnis dieser Druck-Messgröße die Spaltweite zwischen Stopfen und Ausguss so geregelt werden, dass der Gießvorgang außerhalb des Unstetigkeitsbereiches, wie in Figur 2 dar-

gestellt, erfolgt.

[0024] Dies soll an einem Beispiel erläutert werden: Beim Gießen wird regelmäßig eine Blasenströmung angestrebt. Dazu werden Stopfen und Ausguss in Abhängigkeit von der Menge und dem Druck des zugeführten Gases in entsprechender Weise zueinander angeordnet. Muss zum Beispiel betriebsbedingt die Gießleistung reduziert werden oder reduziert sie sich durch metallurgische Einflüsse wie Ansatzbildung in einem Tauchrohr, welches dem Ausguss strömungstechnisch folgt, besteht die Gefahr, dass man in den Unstetigkeitsbereich gelangt und trotz Verringerung der Spaltbreite zwischen Stopfen und Ausguss die Gießmenge erhöht wird. Dieser Fall wird durch Druckschwankungen im Anschlussbereich des Stopfens angezeigt, weil zuviel Gas in den reduzierten Schmelzefluss gelangt. Dieses Phänomen wird nun zur Früherkennung des veränderten Strömungsbildes herangezogen. Durch Reduzierung des Gasdrucks im Anschlussbereich senkt sich der Stopfen etwas in Richtung auf den Ausguss, die Spaltbreite verringert sich und der Schmelzestrom sinkt, wie gewünscht.

[0025] Die Einrichtung zur Messung des Gasdrucks kann direkt in dem genannten Bereich der Öffnung angeordnet werden, beispielsweise in Form eines Manometers, insbesondere eines elektronischen Druckmessgerätes, welches den dort herrschenden Temperaturen (ca. 1.500 bis 1.600° C) standhält. Die Übertragung der Druck-Messwerte an eine Auswerteeinheit kann über temperaturbeständige Kabel oder drahtlos, zum Beispiel per Funk erfolgen.

[0026] Aufgrund dieser hohen Temperaturen und des nur geringen Raumes, der im Öffnungsbereich zur Anordnung des Messgerätes zur Verfügung steht, sieht eine alternative Ausführungsform der Erfindung vor, im Bereich der Öffnung zwischen dem Boden und dem dem Boden benachbarten Abschnitt einen Messkanal anzuordnen, der den Anschlussbereich der Öffnung mit einem Druckmessgerät verbindet. Auf diese Weise kann das eigentliche Druckmessgerät auch außerhalb des Stopfens angeordnet werden, insbesondere in einem Bereich, bei dem geringere Umgebungstemperaturen herrschen, also beispielsweise im Bereich der genannten Hubeinrichtung zum Heben und Senken des Stopfens. Im Messkanal herrscht der gleiche Gasdruck wie im Anschlussbereich der Öffnung, so dass dieser exakt gemessen werden kann.

[0027] Dabei kann der Messkanal vom Anschlussbereich der Öffnung zumindest abschnittsweise durch den Körper in Richtung auf dessen erstes Ende führen. Der Messkanal wird dann beispielsweise oberhalb des Schmelzbades aus dem Körper herausgeführt und über eine Anschlussleitung zum Druckmessgerät geführt.

[0028] Der genannte Restrictor-Abschnitt lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise ausbilden. Eine Möglichkeit ist, den Abschnitt in der Öffnung selbst anzuordnen. Dazu kann der Abschnitt von einem in der Öffnung stationär angeordneten Füllkörper gebildet werden, wobei mindestens ein Gasdurchlass zwischen dem Füllkör-

per und einer korrespondierenden Wand der Öffnung frei bleibt.

[0029] Nach einer alternativen Ausführungsform wird der Abschnitt von einem in der Öffnung stationär angeordneten Füllkörper gebildet, der sich über den gesamten Querschnitt der Öffnung erstreckt, wobei mindestens ein Gasdurchlass durch den Füllkörper verläuft, der ein hindurchströmendes Gas in Richtung auf den Anschlussbereich der Öffnung leitet.

[0030] Eine weitere Möglichkeit, den Abschnitt auszubilden, besteht in einem Füllkörper, der sich über den gesamten Querschnitt der Öffnung erstreckt und die Öffnung in Axialrichtung in zwei Bereiche teilt, sowie mit einem Kanal, der den einen Bereich der Öffnung mit dem anderen Bereich der Öffnung verbindet und einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Querschnitt jedes Bereiches der Öffnung. Der Kanal verläuft beispielsweise durch den Stopfenkörper mit Eingangs- und Ausgangsöffnung in der Wand der Öffnung.

[0031] Diese Gasdurchlässe weisen jeweils einen Querschnitt auf, der kleiner ist als der Querschnitt der Öffnung. Beispielsweise beträgt das Verhältnis mindestens 1 : 5 oder mindestens 1 : 10, es kann aber auch darüber liegen. Absolut beträgt der Öffnungsdurchmesser zum Beispiel 15 bis 30 mm und der der Gaskanäle mit verringertem Querschnitt zwischen 2 und 7 mm.

[0032] Für den mindestens einen Gaskanal, der zum Oberflächenabschnitt im Bereich des zweiten Endes des Körpers führt, gilt, dass dies ein einzelner, diskreter Gaskanal sein kann, der beispielsweise coaxial zur Mittellängsachse des Stopfens verläuft. Es können aber auch mehrere, nebeneinander angeordnete Gaskanäle mit entsprechend kleinem Strömungsquerschnitt angeordnet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den so genannten Nasenabschnitt (das zweite Ende) des Stopfens zumindest teilweise mit einer ungerichteten Porosität auszubilden, das heißt, dass das Gas nicht linear von der Öffnung zur Stopfenoberfläche strömt, wie in einem Kanal, sondern zickzackartig entsprechend der offenen Porosität in diesem Endabschnitt des Stopfens.

[0033] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

[0034] Die Erfindung wird nachstehend anhand von drei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei sind jeweils in schematisierter Darstellung Längsschnitte durch Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Stopfens dargestellt. Gleiche oder gleich wirkende Bauteile werden durch gleiche Bezugsziffern erläutert.

[0035] Der Stopfen gemäß Figur 3 besteht aus einem feuerfesten keramischen Körper 10. In Axialrichtung des Stopfens verläuft eine Öffnung 16 von einem ersten Ende 12 bis zu einem zweiten Ende 14 und damit von einem Zufuhrbereich 22 für ein Behandlungsgas bis zu einem Anschlussbereich 24 mit einem Boden 26.

[0036] Vom Anschlussbereich 24 der Öffnung 16 verläuft ein Gaskanal 18 bis zum Oberflächenabschnitt 20 des Körpers 10 im Bereich des zweiten Endes 14. Der

Gaskanal 18 hat eine Querschnittsfläche, die etwa 1/10 der Querschnittsfläche der Öffnung 16 beträgt.

[0037] Entlang der Öffnung 16 ist ein Füllkörper 30 vorgesehen, der einen Abschnitt bildet, durch den die Öffnung 16 in einen oberen Bereich 32 und einen unteren Bereich 34 unterteilt wird. Der Füllkörper 30 erstreckt sich über die gesamte Querschnittsfläche der Öffnung 16 und weist eine mittige Durchgangsöffnung 36 auf, die die Abschnitte 32, 34 miteinander verbindet. Der Strömungsquerschnitt der Durchgangsöffnung 36 ist deutlich kleiner als der Querschnitt der Öffnung 16. Der Abschnitt 30 bildet eine Art Restrictor.

[0038] Der Stopfen ist mit einer Einrichtung 40 ausgebildet, die eine Gasleitung 42 und ein Manometer 44 umfasst. Die Gasleitung 42 erstreckt sich von einer Wand 38 des Bereiches 34, verläuft dann in Richtung auf das erste Ende 12 durch den Körper 10, um dann den Körper 10 nach außen zu verlassen und sich in einer Gasleitung fortzusetzen, die bis zum Manometer 44 führt.

[0039] Mit dem Manometer 44 lässt sich der Gasdruck im Bereich 34 des Stopfens, also in dem Bereich unterhalb des Füllkörpers 30, kontinuierlich messen. Je nachdem, ob der im jeweiligen Anwendungsfall gemessene Gasdruck zu hoch oder zu niedrig ist, kann über ein entsprechendes Rechenprogramm ein Signal erzeugt werden, um den Stopfen gegenüber dem Ausguss anzuheben oder abzusenken und die Strömungsmenge der Schmelze zu regulieren.

[0040] Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Figur 3 dadurch, dass der Abschnitt (Füllkörper) 30 den Abschnitt 32 strömungstechnisch vollständig vom Abschnitt 34 trennt. Das Gas strömt in diesem Fall vom Bereich 32 über einen Bypass 36' innerhalb des Körpers 10 in den Bereich 34, wobei der Strömungsquerschnitt des Bypasses 36' etwa dem des Gasdurchlasses 36 beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 entspricht.

[0041] Im Bereich 34, also zwischen dem Boden 26 und dem Abschnitt 30 ist ein Membranmanometer 44' angeordnet, welches Bestandteil der Einrichtung zur Messung des Gasdrucks im Bereich 34 ist. Das Membranmanometer 44' umfasst eine hochtemperaturbeständige, gasdurchlässige Metallmembran, die sich je nach Gasdruck unterschiedlich aufwölbt. Die dabei vollzogene Wegveränderung wird über eine Messleitung 42' in einer Auswerteeinheit 46 erfasst und in entsprechende Gas-Druckwerte umgerechnet. Wie beschrieben gibt der jeweilige Wert dem Stahlwerker einen Hinweis, die Strömungsmenge der Stahlschmelze zu drosseln oder zu erhöhen, um nicht in die kritische Zone (Figur 2) zu kommen.

[0042] Die Ausführungsform nach Figur 5 entspricht grundsätzlich der gemäß DE 10 2005 029 033 B4 mit der Maßgabe, dass in dem, hier sehr kleinen Bereich 34 zwischen Abschnitt (Füllkörper) 30 und Boden 26 ein elektronisches Druckmessgerät 44'' angeordnet ist, von dem eine Messleitung 42'' zu einer Auswerteeinheit 46 führt, wobei sich die Messleitung 42 teilweise durch den Körper

10 des Stopfens erstreckt.

[0043] Anstelle der Übertragung der Messwerte per Kabel kann auch eine drahtlose Übermittlung zum Beispiel per Funk vorgesehen werden.

[0044] Es ist selbstverständlich, dass das Manometer 44 beziehungsweise die Auswerteeinheiten 46 in einem Bereich angeordnet werden, bei dem möglichst geringe Temperaturen herrschen, also außerhalb des Schmelzbades.

Patentansprüche

1. Feuerfester keramischer Stopfen zur Regelung einer vorbeiströmenden Metallschmelze, mit folgenden Merkmalen:

- 1.1 einem stabförmigen Körper (10) mit einem ersten Ende (12) und einem zweiten Ende (14),
- 1.2 vom ersten Ende (12) des Körpers (10) erstreckt sich eine sackartige Öffnung (16) von einem Zuführbereich (22) in Axialrichtung des Körpers (10) bis zu einem Anschlussbereich (24) mit einem Boden (26),
- 1.3 vom Anschlussbereich (24) der Öffnung (16) verläuft mindestens ein Gaskanal (18) bis zu einem Oberflächenabschnitt (20) des Körpers (10) im Bereich seines zweiten Endes (14),
- 1.4 der Gaskanal (18) hat eine Querschnittsfläche, die kleiner ist als die Querschnittsfläche der Öffnung (16),
- 1.5 entlang der Öffnung (16) ist mindestens ein Abschnitt (30) vorgesehen, durch den ein vom Zuführbereich (22) zum Anschlussbereich (24) gefördertes Gas zwangsweise hindurchgeführt wird, wobei der Abschnitt (30) einen wirksamen Strömungsquerschnitt aufweist, der kleiner ist als der der Öffnung (16),
- 1.6 im Bereich der Öffnung (16) zwischen dem Boden (26) und dem dem Boden (26) benachbarten Abschnitt (30) ist eine Einrichtung (40) zur Messung des Gasdrucks in diesem Bereich (34) angeordnet oder angeschlossen.

2. Stopfen nach Anspruch 1, mit einem koaxial zur Öffnung (16) verlaufenden Gaskanal (18).

3. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Abschnitt (30) in der Öffnung (16) liegt.

4. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Abschnitt (30) von einem in der Öffnung (16) stationär angeordneten Füllkörper gebildet wird, wobei mindestens ein Gasdurchlass zwischen dem Füllkörper und einer korrespondierenden Wand (38) der Öffnung (16) frei bleibt.

5. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Abschnitt (30) von einem in der Öffnung (16) stationär angeordneten Füllkörper gebildet wird, der sich über den gesamten Querschnitt der Öffnung (16) erstreckt, wobei mindestens ein Gasdurchlass (36) durch den Füllkörper verläuft, der ein hindurchströmendes Gas in Richtung auf den Anschlussbereich (24) der Öffnung (16) leitet.

6. Stopfen nach Anspruch 1, mit einem Füllkörper (30), der sich über den gesamten Querschnitt der Öffnung (16) erstreckt und die Öffnung (16) in Axialrichtung in zwei Bereiche (32, 34) teilt, sowie mit einem Kanal (36'), der den einen Bereich (32) der Öffnung (16) mit dem anderen Bereich (34) der Öffnung (16) verbindet und einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Querschnitt jedes Bereiches (32, 34) der Öffnung (16).

7. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Einrichtung (40) zur Messung des Gasdrucks ein Manometer (44) umfasst.

8. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Einrichtung (40) zur Messung des Gasdrucks einen Messkanal (42) umfasst, der den Anschlussbereich (34) der Öffnung (16) mit einem Druckmessgerät (44) verbindet.

9. Stopfen nach Anspruch 8, dessen Messkanal (42) vom Anschlussbereich (34) zumindest abschnittsweise durch den Körper (10) in Richtung auf dessen erstes Ende (12) führt.

10. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Einrichtung (40) zur Messung des Gasdrucks ein im Anschlussbereich (34) angeordnetes Druckmessgerät (44', 44'') umfasst.

11. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Einrichtung (40) zur Messung des Gasdrucks ein Membranmanometer (44') aufweist.

12. Stopfen nach Anspruch 1, dessen Einrichtung (40) zur Messung des Gasdrucks ein elektronisches Druckmessgerät (44'') aufweist.

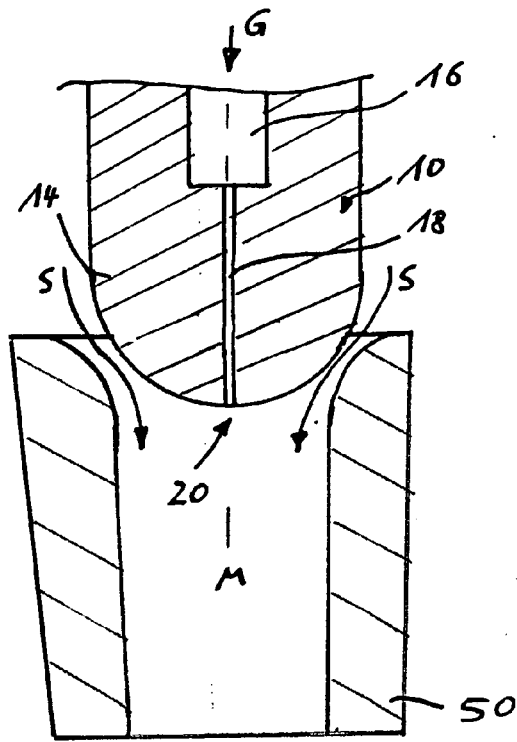
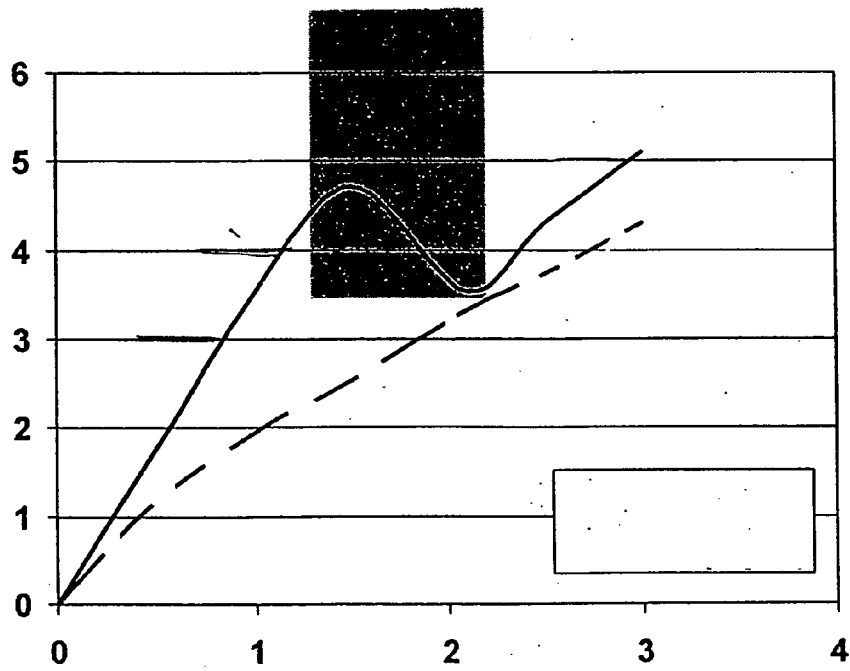
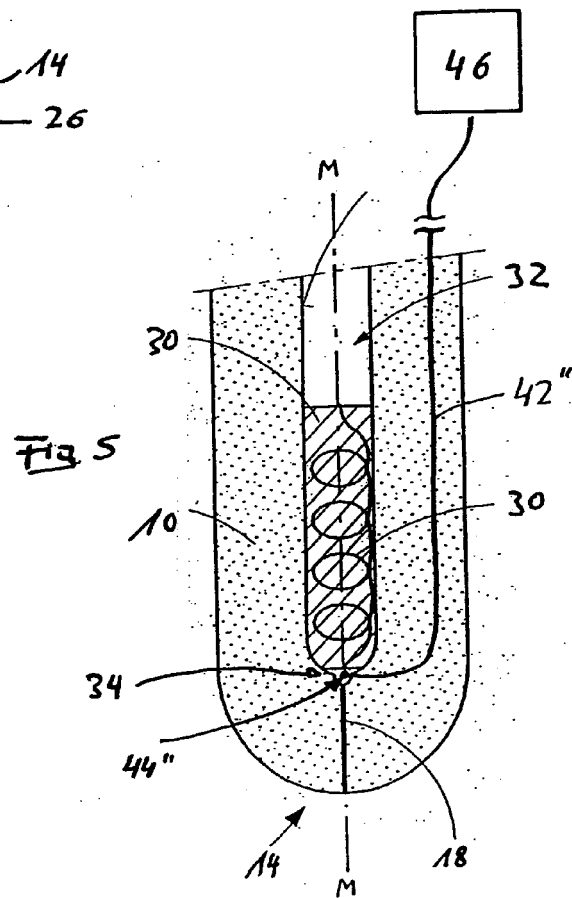
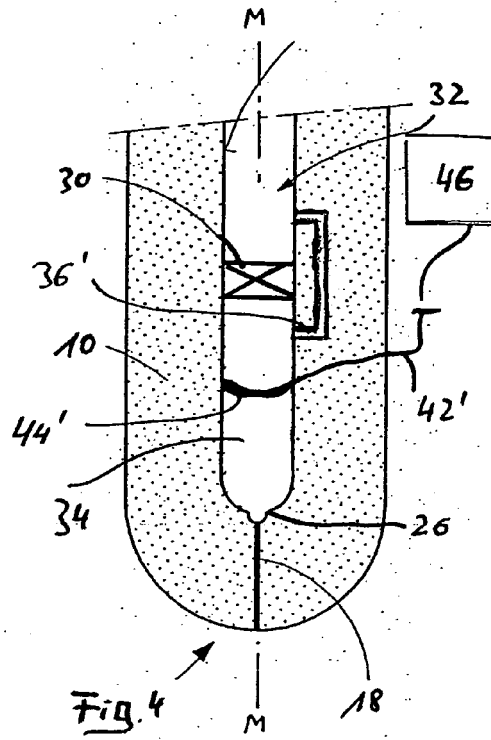
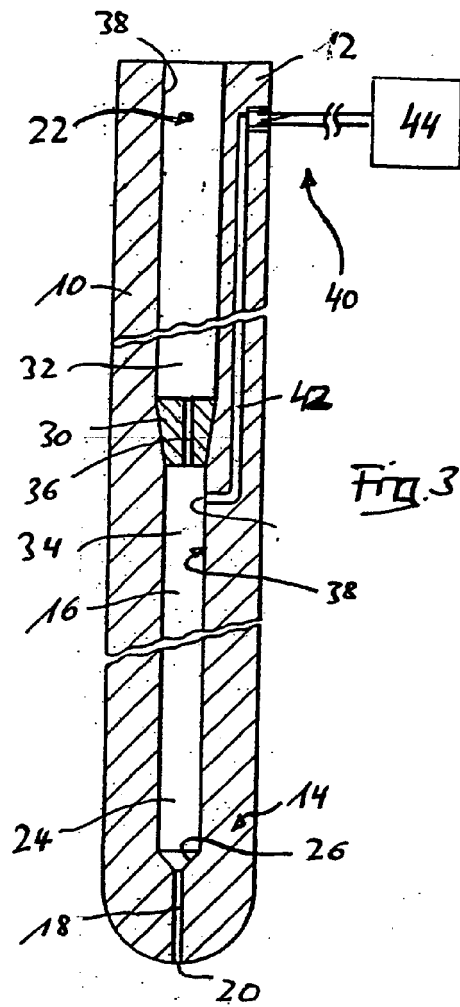


Fig. 1

Fig. 2







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 4143

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 10 2005 029033 B4 (REFRACTORY INTELLECTUAL PROP [AT]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B22D2/00 B22D41/18
A	EP 0 396 111 A (BRITISH STEEL PLC [GB]) 7. November 1990 (1990-11-07) * das ganze Dokument *	1-12	
A	WO 2005/042183 A (MEFOS METALLURG RES I AB [SE]; ERIKSSON SEYMOUR [SE]; NYSTROEM RALPH []) 12. Mai 2005 (2005-05-12) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. August 2009	Prüfer Baumgartner, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 4143

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005029033 B4	11-10-2007	AT 438472 T	15-08-2009
		CN 101203342 A	18-06-2008
		DE 102005029033 A1	28-12-2006
		EP 1893371 A2	05-03-2008
		WO 2006136285 A2	28-12-2006

EP 0396111 A	07-11-1990	AT 117107 T	15-01-1995
		CA 2015924 A1	03-11-1990
		DE 69015873 D1	23-02-1995
		DE 69015873 T2	29-06-1995
		ES 2068275 T3	16-04-1995
		GB 2231824 A	28-11-1990
		US 5116027 A	26-05-1992

WO 2005042183 A	12-05-2005	SE 527477 C2	21-03-2006
		SE 0302895 A	05-05-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005029033 B4 [0011] [0021] [0042]