

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. Dezember 2004 (29.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/113576 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C21C 5/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/006822

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Juni 2004 (24.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 28 420.6 25. Juni 2003 (25.06.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RHI AG [AT/AT]; 11, Wienerbergstrasse, A-1011 Wien (AT).

(72) Erfinder: ARTNER, Christian; 13, Kirchengasse, A-7011 Zagersdorf (AT). JUNGER, Hans-Jörg; 4, Riesnerstrasse, A-8712 Proleb (AT). BRENNER, Hubert; 10, Birkengasse, A-8662 Mitterdorf (AT). MAIERBRUGGER, Mathias; 10, Lassen, A-9564 Patergassen (AT). BENIGNI, Hansjörg; 32, Römerstrasse, A-9873 Döbriach (AT). SCHUMACHER, Ewald; 13a, Pomernstrasse, 80809 München (DE). FRANZKY, Renata;

16, Waldhornstrasse, 80997 München (DE). SCHUMACHER, Edgar; 21a, Lindenfeslerstrasse, 80939 München (DE). KHLOPONIN, Viktor; 44, Haus Leninskij Prospekt, Moskau, 117334 (RU). BELITCHENKO, Anatolij; 94, Strasse, 90 Kirova, Rybnitza 5500 (MD). ANDRIANOV, Nikolay; 17, 41a W 55 Gomelgebiet M-n, Zhlobin, 247210 (BY).

(74) Anwälte: BECKER, Thomas, U. usw.; 22, Turmstrasse, 40878 Ratingen (DE).

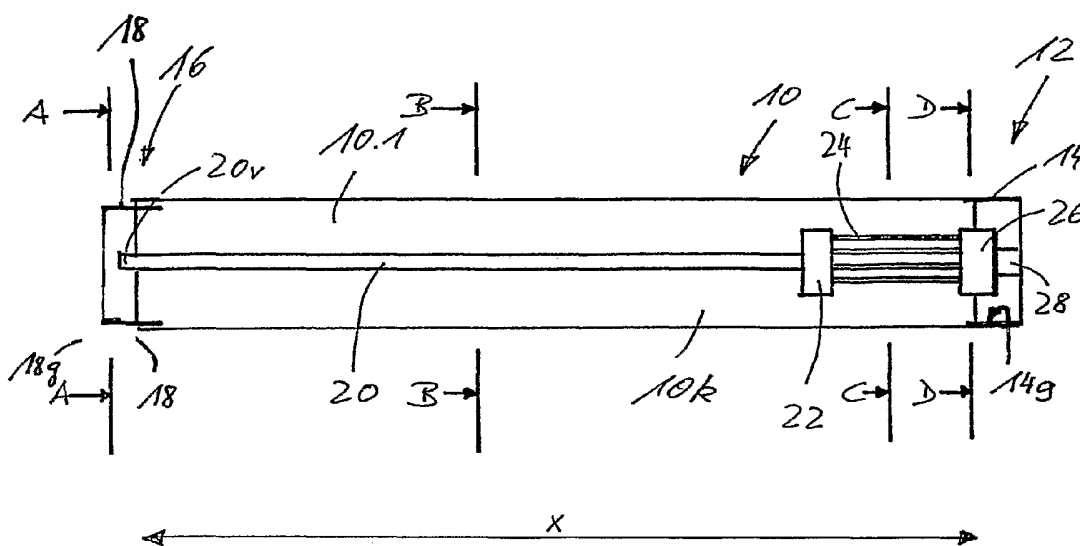
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: NOZZLE DEVICE ASSOCIATED METALLURGICAL MELTING POT

(54) Bezeichnung: DÜSENEINRICHTUNG UND ZUGEHÖRIGES METALLURGISCHES SCHMELZGEFÄSS



(57) Abstract: The invention relates to a nozzle device and to an associated metallurgical melting pot for introducing fluid media into a melt.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Düseneinrichtung und ein zugehöriges metallurgisches Schmelzgefäß zum Einleiten fluider Medien in eine Schmelze.

WO 2004/113576 A2



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

-1-

Düseneinrichtung und zugehöriges metallurgisches Schmelzgefäß

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Düseneinrichtung zum Einleiten fluider Medien in eine Schmelze, insbesondere eine metallurgische Schmelze sowie ein zugehöriges metallurgisches Schmelzgefäß.

Der Begriff "Düseneinrichtung" umfasst alle Einrichtungen, durch die hindurch ein Gas und/oder Feststoffe transportiert werden können. Im Besonderen umfasst der Begriff "fluide Medien" Inertgase und Sauerstoff sowie pulverförmige Stoffe zur Behandlung einer Schmelze, insbesondere einer metallurgischen Schmelze.

Der Begriff "metallurgisches Schmelzgefäß" umfasst sämtliche Behältnisse, in denen Metallschmelze gebildet, behandelt und/oder transportiert wird. Ein solches Schmelzgefäß kann beispielsweise eine Gießpfanne, ein SM-Ofen (Siemens-Martin-Ofen) oder ein Elektroofen sein.

Seit Jahrzehnten sind Einrichtungen zum Einbringen von Gasen und/oder festen Reaktions- und Zusatzstoffen in eine metallurgische Schmelze bekannt. Sinn und Zweck dieser Behandlung ist es, die physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften der Schmelze zu verändern.

Dazu sind sogenannte keramische Gasspülsteine bekannt, die mit ungerichteter oder gerichteter Porosität ausgebildet sind. Im letztgenannten Fall verlaufen statische Kanäle durch den Spülstein, der in der Wand oder im Boden des Schmelzgefäßes eingebaut ist.

Daneben sind sogenannte Düseneinrichtungen bekannt. Die Einrichtung gemäß WO 93/09255 besteht aus einer keramischen feuerfesten Umhüllung, in der zwei konzentrisch zueinander angeordnete Rohre verlaufen. Die Einrichtung wird in die (feuerfeste) Wand eines metallurgischen Schmelzgefäßes eingebaut. Durch das innere Rohr beziehungsweise einen Ringspalt zwischen innerem und äußerem Rohr werden Behandlungsmedien in die Metallschmelze zugeführt. Im Verschleißfall können die beiden Metallrohre in Richtung der Schmelze nachgeführt werden. Entsprechend verlängert sich die Standzeit der Einrichtung. Das "Nachführen" der Düseneinrichtung ist jedoch nur bis zu einem gewissen Grad möglich. Ist beispielsweise 1/3 der Länge der stabförmigen Düseneinrichtung verschlissen, ist das Risiko zu groß, die Düseneinrichtung

weiter in Richtung der Schmelze vorzuschieben, abgesehen von den damit verbundenen technischen Schwierigkeiten. Die durch das feuerfeste Material gegebene Sicherheit gegen ein Eindringen beziehungsweise Durchbrechen von Metallschmelze ist dann zu hoch. Die metallurgische Behandlung muss unterbrochen werden. Die vorhandene Düseneinrichtung muss ausgebaut werden. Eine neue Düseneinrichtung muss eingebaut werden.

Der Erfindung liegt insoweit die Aufgabe zugrunde, eine Düseneinrichtung sowie ein zugehöriges metallurgisches Gefäß anzugeben, mit denen eine Verlängerung der Behandlungszeit der metallurgischen Schmelze mit Gas und/oder Feststoffen möglich ist. Angestrebt wird eine möglichst "ununterbrochene Behandlung".

Der Erfindung liegt folgender prinzipieller Gedanke zugrunde: Jede Düseneinrichtung weist zwangsläufig eine "endliche Länge" auf. Die Länge der aus dem Stand der Technik bekannten Düseneinrichtungen wird nachstehend mit "X" angegeben. Man könnte nun daran denken, die Länge zu erhöhen, beispielsweise auf 2X oder 3X. Dies bereitet jedoch bereits erhebliche Schwierigkeiten bei der Herstellung der Düseneinrichtung. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich bei der Montage am/im metallurgischen Schmelzgefäß. Das auslassseitige Ende der Düseneinrichtung endet in der Regel im Bereich der Innenseite der feuerfesten Auskleidung. Bei größerer Länge ergibt sich daraus, dass eine erhebliche Länge der Düseneinrichtung außenseitig abgestützt und geführt werden muss.

In der Praxis wurde beobachtet, dass sich die Kanäle, durch die das Gas beziehungsweise die Feststoffe transportiert werden, häufig zusetzen, beispielsweise durch eindringende Metallschmelze. Auch bei einem Nachführen der Düseneinrichtung können diese Verstopfungen nur teilweise wieder beseitigt werden, indem erstarrte Metallschmelze wieder aufschmilzt.

Ein wesentlicher Erfindungsgedanke liegt in der Erkenntnis, dass es auf die Länge der einzelnen Düseneinrichtung gar nicht ankommt. Diese kann sogar kleiner als im Stand der Technik (X) sein. Eine Verlängerung des Behandlungszyklus lässt sich aber erreichen, wenn die Düseneinrichtung so ausgebildet ist, dass jeweils eine weitere Düseneinrichtung außenseitig nachgesetzt werden kann. Mit anderen Worten: Die Düseneinrichtung muss an mindestens einem Ende so ausgebildet sein, dass eine axial nachgeführte Düseneinrichtung mit dem Ende der davor angeordneten Düseneinrichtung verbindbar ist, und zwar so, dass sich beide Düseneinrichtungen quasi zu einer "gemeinsamen Düseneinrichtung doppelter Länge" ergänzen.

Wie bei der Verbindung von Rohren wird also eine Düseneinrichtung an die nächste angeschlossen. Dieses Prinzip lässt sich ersichtlich ohne Grenzen erweitern.

Zu diesem Zweck muss die einzelne Düseneinrichtung so ausgebildet sein, dass der Transport des fluiden Mediums auch dann nicht unterbrochen wird, wenn die Düseneinrichtung mit einer weiteren Düseneinrichtung verbunden wird. Insbesondere geht es also darum, dass die Kanäle/Öffnungen/Röhrchen/Poren axial aneinander anschließender Düseneinrichtungen stets in strömungstechnischer Verbindung stehen.

Mit diesem Prinzip kann die einzelne Düseneinrichtung relativ kurz ausgebildet sein. Sie kann sogar kürzer sein als die Dicke der Wand des metallurgischen Schmelzgefäßes. Hieraus ergeben sich Vorteile bei der Herstellung der Düseneinrichtung sowie der Stabilität und Sicherheit. In der Regel wird die einzelne Düseneinrichtung allerdings eine Länge aufweisen, die größer ist als die Wandstärke des zugehörigen Ofens, um von außen den Anschluss einer weiteren Düseneinrichtung durchführen zu können. Aber auch in diesem Fall bleibt die Düseneinrichtung "relativ kurz", sodass auch beim Anschluss der weiteren Düseneinrichtung keine besonderen Schwierigkeiten bei der Montage/Lagerung/Führung auftreten.

In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Düseneinrichtung zum Einleiten fluider Medien in eine Schmelze, mit folgenden Merkmalen:

- einem stabförmigen Körper aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff,
- mindestens einem Kanal, der sich von einem ersten Endabschnitt des Körpers durch diesen hindurch zu einem zweiten Endabschnitt des Körpers erstreckt,
- einer Einrichtung am 1. Endabschnitt zur Zuführung mindestens eines Fluids in den mindestens einen Kanal,
- mindestens einem Adapter an mindestens einem Endabschnitt des Körpers zum axialen Anschluss einer weiteren Düseneinrichtung.

-6-

Der Begriff "stabförmiger Körper" ist dahingehend zu verstehen, dass der Körper in der Regel eine größere (axiale) Länge im Verhältnis zu seiner Breite beziehungsweise seinem Durchmesser aufweist.

Beispielsweise beträgt die Länge 1 bis 2 Meter und die maximale Breite (beziehungsweise der maximale Durchmesser) 10 bis 30 Zentimeter.

Aus vorstehenden Erläuterungen ergibt sich, dass die Düseneinrichtung axial verschiebbar in der feuerfesten Auskleidung des Schmelzgefäßes angeordnet wird. Es bietet sich deshalb an, die Düseneinrichtung mit einem Kreisquerschnitt auszubilden. Die Düseneinrichtung kann dann beispielsweise in einem sogenannten Lochstein geführt werden, der in der Wand oder im Boden des Schmelzgefäßes installiert wird. Diese Maßnahme an sich ist beispielsweise aus der WO 93/09255 bekannt, auf die insoweit, zur Vermeidung von Wiederholungen, Bezug genommen wird. Eine ovale Querschnittsform der Düseneinrichtung ist ebenfalls geeignet.

Der erwähnte Adapter, der zur Verbindung benachbarter Düseneinrichtungen dient, kann in situ aus dem keramischen Teil der Düseneinrichtung gebildet werden. Er kann auch aus einer Hülse bestehen, die an oder auf einem Endabschnitt befestigt ist und über diesen Endabschnitt vorsteht. Die Hülse bietet dann eine Art "topfartige Aufnahme" für eine anschließende Düseneinrichtung. Der Adapter kann mit einem Gewinde (Außen- oder Innengewinde) ausgebildet sein. Bei dieser Ausführungsform bietet es sich an, einen 2. Adapter vorzusehen, und zwar am anderen Endabschnitt des Körpers, und zwar mit einem korrespondierenden Gewinde. Auf diese Weise kann der Adapter am 1. Abschnitt einer Düseneinrichtung mit dem Adapter am 2. Endabschnitt der anderen Düseneinrichtung formschlüssig verbunden werden.

Auch andere formschlüssige Verbindungen zwischen hintereinander anzuordnenden Düseneinrichtungen sind möglich, beispielsweise nach Art eines Bayonettverschlusses.

Üblicherweise wird das fluide Medium über eine Rohrleitung zugeführt, die am einlassseitigen Endabschnitt der Düseneinrichtung angeordnet ist und beispielsweise in eine Gasverteilungskammer mündet, von der aus sich der oder die Kanäle durch den Körper erstrecken. Um die Anordnung von zwei Düseneinrichtungen unmittelbar hintereinander zu erleichtern sieht eine Ausführungsform vor, die Einrichtung zur Zuführung des Fluides abnehmbar auszubilden. Hierdurch lassen sich benachbarte Düseneinrichtungen unmittelbar aneinander setzen. Die Art und Ausbildung des oder der Kanäle kann prinzipiell beliebig sein. Im Extremfall verläuft ein Kanal (zum Beispiel eine rohrförmige Öffnung) durch den Körper. Insoweit stellen die nachfolgenden Ausführungsformen lediglich Ausführungsbeispiele dar, mit denen jedoch verschiedene Vorteile erzielt werden können, die teilweise angegeben sind.

So kann der Körper, in Axialrichtung betrachtet, mit einer Vielzahl von kapillaren Kanälen ausgebildet sein, die sich vom 1. Endabschnitt in Richtung auf den 2. Endabschnitt bis maximal zur Hälfte der Länge des Körpers erstrecken. Der Begriff "kapillare Kanäle" beschreibt solche Durchtrittsöffnungen für das Fluid, deren Querschnitt eine Infiltration der Metallschmelze ausschließt. Bei einer typischen Stahlschmelze weisen solche kapillaren Kanäle beispielsweise eine Schlitzform auf, wobei die Breite jedes Schlitzes 1 Millimeter nicht übersteigen sollte. Die Kapillaren können aber auch einen Kreisquerschnitt aufweisen, dessen Durchmesser 1,5 Millimeter nicht übersteigen sollte. Die kapillaren Kanäle können in situ ausgebildet werden (beispielsweise durch ausbrennbare Elemente); ebenso ist es möglich, die kapillaren Kanäle beispielsweise durch Metallröhrchen bereitzustellen.

Nach verschiedenen Ausführungsformen sollen sich die kapillaren Kanäle über eine Länge  $< 30\%$ ,  $< 20\%$  beziehungsweise  $< 10\%$  der Gesamtlänge des Körpers erstrecken. Dies hat folgenden Zweck:

Die beanspruchte Düseneinrichtung führt dazu, dass sie über die gesamte Länge (je nach Verschleiß) das austrittseitige Ende für das Fluid bilden kann. Normalerweise soll das Fluid möglichst tief in die Schmelze gelangen, wozu vorzugsweise Kanäle größeren Querschnitts geeignet sind. Diese werden nachstehend beschrieben. Ist die Düseneinrichtung soweit vorgeschoben worden, dass nur noch der (rückwärtige) Abschnitt mit den kapillaren Kanälen im Bereich der Innenwand des metallurgischen Gefäßes vorhanden ist, muss aber über diesen Abschnitt die metallurgische Behandlung zumindest über einen kurzen Zeitraum erfolgen. Um diesen so kurz wie möglich zu halten soll der entsprechende Abschnitt so klein wie möglich sein. Durch weiteres Verschieben kann die weitere Behandlung durch die nachfolgende Düseneinrichtung kurzfristig erfolgen.

Entsprechend weist der Körper, in Axialrichtung betrachtet, korrespondierend mindestens einen Kanal auf, der sich vom 2. Endabschnitt in Richtung auf den 1. Endabschnitt erstreckt und mit Abstand vor dem, dem ersten Endabschnitt zugehörigen freien Ende des Körpers, endet. Die Länge dieses Kanals soll nach Ausführungsformen mindestens 60 %, 70 % oder mindestens 80 % der Gesamtlänge des Körpers betragen.

Mit anderen Worten: Die (größere Länge) der "Haupt-Spülkanäle" gegenüber den kapillaren Kanälen ermöglicht es, entsprechend lange die Behandlung der Schmelze über diese Kanäle durchzuführen, die einen größeren Querschnitt als die kapillaren Kanäle aufweisen. Damit erhöht sich zwar die Gefahr einer Infiltration der Metallschmelze; die im rückwärtigen (äußeren) Teil des Körpers angeordneten kapillaren Kanäle bilden erfindungsgemäß aber eine Art "Durchbruchsicherung", indem ein strömungstechnischer Widerstand für etwaig eindringende Schmelze aufgebaut wird.

Zwischen den kapillaren Kanälen und dem/den weiteren Kanälen kann eine Kammer (Gasverteil-) zur strömungstechnischen Verbindung angeordnet werden. Aus der beschriebenen Funktion ergibt sich, dass die Querschnittsfläche dieser Kammer größer ist als die Summe der Querschnittsfläche der kapillaren Kanäle des 1. Endabschnitts beziehungsweise der Kanäle des 2. Endabschnitts. Die Gasverteilkammern können aus Stahl oder hoch verdichteten keramischen Werkstoffen gebildet (begrenzt) werden. Sie können aber auch in situ aus dem keramischen Werkstoff der Düseneinrichtung zum Beispiel durch Ausbrennen gebildet sein.

Es hat sich als günstig erwiesen, die Kanäle am gasauslassseitigen Ende (2. Endabschnitt) entlang einer gedachten Geraden anzuordnen, wobei diese Gerade im Einbauzustand der Düseneinrichtung horizontal verläuft. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass alle Kanäle gleichzeitig "aktiv" werden, wenn die Schmelze im metallurgischen Gefäß das (horizontale) Niveau der Kanäle erreicht hat. Dies reduziert die Gefahr einer Infiltration der Schmelze.

Die Erfindung umfasst schließlich ein metallurgisches Schmelzgefäß mit mindestens einer Düseneinrichtung nach einem der Ansprüche 1-20 im Wand- oder Bodenbereich, bei dem die Düseneinrichtung(en) in einer feuerfesten keramischen Umhüllung axial vorbewegt, axial zurückbewegt wird und/oder drehbar geführt ist. Es ist selbstverständlich, dass entsprechende mechanische Einrichtungen für die genannten Bewegungen vorzusehen sind.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen. Dabei können die beschriebenen Merkmale sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung herangezogen werden.

Insoweit ist das nachfolgende Ausführungsbeispiel nicht beschränkend sondern stellt lediglich eine mögliche Ausführungsform dar.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer Düseneinrichtung, Figur 2 Darstellungen der in Figur 1 angegebenen Schnitte, Figur 3 zwei hintereinander angeordnete Düseneinrichtungen, teilweise in zugehörigen Lochsteinen verlaufend. Alle Figuren sind stark schematisiert und nicht maßstabsgetreu.

Die Düseneinrichtung besteht aus einem stabförmigen Körper 10 einer Länge X. Wie die Schnitte nach Figur 2 zeigen, besitzt der Körper 10 aus feuerfestem keramischem Material einen Kreisquerschnitt.

Der keramische Teil 10k des Körpers 10 wird an einem 1. Endabschnitt 12 von einer Metallhülse 14 überragt, die mit dem keramischen Teil verbunden ist und ein Innengewinde 14g aufweist. Die Hülse 14 fluchtet außenseitig mit der Umfangsfläche des keramischen Teils 10k des Körpers 10.

Am gegenüberliegenden 2. Endabschnitt 16 ist eine weitere Hülse 18 im Körper 10k angeordnet, die den keramischen Teil 10k axial überragt und ein Außengewinde 18g aufweist, das korrespondierend zum Innengewinde 14g der Hülse 14 ausgebildet und angeordnet ist.

Vom 2. Endabschnitt 16 erstrecken sich jeweils über  $\frac{4}{5}$  der Gesamtlänge X des Körpers 10 drei, entlang einer (gedachten) Linie nebeneinander angeordnete Kanäle 20. Die Kanäle 20 überragen den keramischen Teil 10k des Körpers 10 am 2. Endabschnitt 16, wobei dieser Teil mit 20v bezeichnet ist. Der Teil 20v endet vor dem freien Ende der Hülse 18.

-11-

In Richtung auf den 1. Endabschnitt 12 enden die Kanäle 20 in einer Gasverteilkammer 22, die im keramischen Körper 10k ausgebildet ist. Von der Gasverteilkammer 22 erstrecken sich in axialer Verlängerung der Kanäle 20 eine Vielzahl kapillarer Kanäle 24 bis zu einer weiteren Gasverteilkammer 26, die teilweise im keramischen Teil 10k des Körpers 10 einliegt, diesen aber auch geringfügig überragt (analog dem Teil 20v der Kanäle 20).

Von dieser weiteren Gasverteilkammer 26 verläuft eine Leitung 28, die ein Außengewinde aufweist. Die Leitung 28 endet mehr oder wenig bündig mit dem freien Ende der Hülse 14.

Eine (nicht dargestellte) Gaszuführleitung kann an die Leitung 28 angeschlossen werden.

Es entspricht der Funktion der Düseneinrichtung, dass die Leitung 28 mit der Gasverteilkammer 26, mit den anschließenden kapillaren Kanälen 24, der darauf folgenden Gasverteilkammer 22 und den weiteren Kanälen 20 in strömungstechnischer Verbindung steht, sodass ein Behandlungsgas mit oder ohne Feststoffe durch den Körper 10k transportiert werden kann.

Der Einbau dieser Düseneinrichtung, beispielsweise in die Wand eines Konverters, erfolgt beispielsweise durch Einsetzen in einen korrespondierenden Lochstein. Figur 3 zeigt einen solchen feuerfesten keramischen Lochstein, der hier aus vier hintereinander angeordneten Segmenten 30, 32, 34, 36 besteht. Die endseitigen Segmente 30, 36 weisen einen etwas kleineren Innendurchmesser auf als die mittleren Segmente 32, 34, sodass ein Ringraum 38 zwischen der Düseneinrichtung und den Segmenten 32, 34 entsteht, der ein feuerfestes Gleitmittel aufnehmen kann, um die axiale Bewegbarkeit der Düseneinrichtungen im Betrieb zu erleichtern. Nach Anschluss der Gaszuführleitung kann die Behandlung

-12-

der metallurgischen Schmelze zum Beispiel mittels eines Inertgases, wie Argon, erfolgen. Der zweite Endabschnitt 16 ist dabei der Metallschmelze M benachbart. Dies führt unmittelbar zu einem Aufschmelzen der Hülse 18. Sobald der Körper 10 zum Beispiel im Abschnitt 10.1 verschlissen ist (gestrichelt in Figur 3 dargestellt), wird er in Axialrichtung vorgeschoben.

Bereits zu diesem Zeitpunkt, oder später, wird eine weitere, insbesondere baugleiche Düseneinrichtung mit ihrem 2. Endabschnitt 16 auf den 1. Endabschnitt 12 der bereits vorhandenen Düseneinrichtung aufgesetzt (hier: aufgeschraubt), wobei zu diesem Zweck die Gasanschlussleitung kurzfristig abgenommen wird. Aufgrund der dargestellten konstruktiven Gestaltung wird der Teil 20v der weiteren Düseneinrichtung beim Aufschrauben in die Leitung 28 eingeschoben. Nach Verbindung der beiden Düseneinrichtungen wird die Gasanschlussleitung an die Leitung 28 der weiteren (neuen) Düseneinrichtung wieder angeschlossen und die Spülbehandlung kann, bei nur kurzer Unterbrechung, weitergehen. Diese Maßnahme lässt sich nahezu beliebig wiederholen. Es kommt nicht mehr auf die Standzeit der Düseneinrichtung an, wie im Stand der Technik, sondern nur noch auf die Standzeit der feuerfesten Auskleidung des metallurgischen Schmelzgefäßes, was einen erheblichen Fortschritt bedeutet.

Die Bemaßung der Düseneinrichtungen im Verhältnis zum Lochstein ist so, dass  $x_1 + L_1 > x_2 + L_2$  ist. Dabei gilt:

$x_1$  = Abstand des der Metallschmelze benachbarten Endes des Lochsteins bis zur Gasverteilkammer 22 des ersten Spülementes  $S_1$

$L_1$  = Abstand der Gasverteilkammern 22, 26 des ersten Spülementes  $S_1$

$x_2$  = Abstand des kaltseitigen Endes des Lochsteins bis zur Gasverteilkammer 22 des zweiten Spülementes  $S_2$

$L_2$  = Abstand der Gasverteilkammern 22, 26 des zweiten Spülementes  $S_2$

wobei die Position der jeweils zweiten Gasverteilungskammer 26 mit dem Ende des Spülelements hier gleichgesetzt wird.

Durch diese Bemaßung wird die Sicherheit der Spülanordnung zusätzlich erhöht. Ebenso können die Düsenanordnungen so lang gewählt werden, dass jeweils mindestens zwei "Sicherheitsbereiche" (= Abschnitte mit kapillaren Kanälen 24) im Bereich des Lochsteins liegen.

- 14 -

Düseneinrichtung und zugehöriges metallurgisches Schmelzgefäß

Patentansprüche:

1. Düseneinrichtung zum Einleiten fluider Medien in eine Schmelze, mit folgenden

Merkmale:

- a) einem stabförmigem Körper (10) aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff,
- b) mindestens einem Kanal (20, 24), der sich von einem ersten Endabschnitt (12) des Körpers (10) durch diesen hindurch zu einem zweiten Endabschnitt (16) des Körpers (10) erstreckt,
- c) einer Einrichtung (28) am ersten Endabschnitt (12) zur Zuführung mindestens eines Fluids in den mindestens einen Kanal (20, 24),
- d) mindestens einem Adapter (14, 18) an mindestens einem Endabschnitt (12, 16) des Körpers (10) zum axialen Anschluss einer weiteren Düseneinrichtung,

2. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, deren Adapter (14, 18) aus einer Hülse besteht, die an einem Endabschnitt (12, 16) befestigt ist und über den Endabschnitt (12, 16) vorsteht.
3. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, deren Adapter (14, 18) mit einem Gewinde (14g, 18g) ausgebildet ist.
4. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, mit einem zweiten Adapter (18, 14) an dem anderen Endabschnitt (16, 12), wobei die Adapter (14, 18) zur formschlüssigen Verbindung miteinander ausgebildet sind.
5. Düseneinrichtung nach Anspruch 4, bei der die Adapter (14, 18) mit korrespondierenden Gewinden (14g, 18g) ausgebildet sind.
6. Düseneinrichtung nach Anspruch 4, bei der die Adapter nach Art eines Bayonettverschlusses miteinander verbindbar sind.
7. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Einrichtung zur Zuführung mindestens eines Fluids abnehmbar ausgebildet ist.
8. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, bei der die Einrichtung (28) zur Zuführung mindestens eines Fluids ein Rohr umfasst, welches in einen Raum (26) mündet, der mit dem mindestens einen Kanal (24) in strömungstechnischer Verbindung steht.
9. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, deren Körper (10), in Axialrichtung betrachtet, mit einer Vielzahl von kapillaren Kanälen (24) ausgebildet ist, die sich vom ersten Endabschnitt (12) in Richtung auf den zweiten Endabschnitt (16) bis maximal zur Hälfte der Länge (X) des Körpers (10) erstrecken.
10. Düseneinrichtung nach Anspruch 9, bei der sich die kapillaren Kanäle (24) über eine Länge kleiner 30% der Gesamtlänge des Körpers (10) erstrecken.
11. Düseneinrichtung nach Anspruch 9, bei der sich die kapillaren Kanäle (24) über eine Länge kleiner 20% der Gesamtlänge des Körpers (10) erstrecken.

- 16 -

12. Düseneinrichtung nach Anspruch 9, bei der sich die kapillaren Kanäle (24) über eine Länge kleiner 10% der Gesamtlänge des Körpers (10) erstrecken.
13. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, deren Körper (10), in Axialrichtung betrachtet, mit mindestens einem Kanal (20) ausgebildet ist, der sich vom zweiten Endabschnitt (16) in Richtung auf den ersten Endabschnitt (12) erstreckt und mit Abstand vor dem, dem ersten Endabschnitt (12) zugehörigen freien Ende des Körpers (10) endet.
14. Düseneinrichtung nach Anspruch 13, bei der sich der mindestens eine Kanal (20) über mindestens 60% der Gesamtlänge des Körpers (10) erstreckt.
15. Düseneinrichtung nach Anspruch 13, bei der sich der mindestens eine Kanal (20) über mindestens 70% der Gesamtlänge des Körpers (10) erstreckt.
16. Düseneinrichtung nach Anspruch 13, bei der sich der mindestens eine Kanal (20) über mindestens 80% der Gesamtlänge des Körpers (10) erstreckt.
17. Düseneinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12 in Verbindung mit einem der Ansprüche 13 bis 16, bei der zwischen den kapillaren Kanälen (24) und dem Mindestens einen Kanal (20) eine Kammer (22) zur strömungstechnischen Verbindung des Kanals (20) mit den kapillaren Kanälen (24) angeordnet ist.
18. Düseneinrichtung nach Anspruch 1 mit mehreren Kanälen (20) im Bereich des zweiten Endabschnitts (16) des Körpers (10), wobei die Kanäle (20) entlang einer gedachten Geraden angeordnet sind.
19. Düseneinrichtung nach Anspruch 1, deren Körper (10) eine Zylinderform aufweist.
20. Metallurgisches Schmelzgefäß mit mindestens einer Düseneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19 im Wand- oder Bodenbereich, bei dem die Düseneinrichtung in einer feuerfesten keramischen Umhüllung axial vor und zurück bewegbar und/oder drehbar geführt ist.

-1/2-

Fig. 1

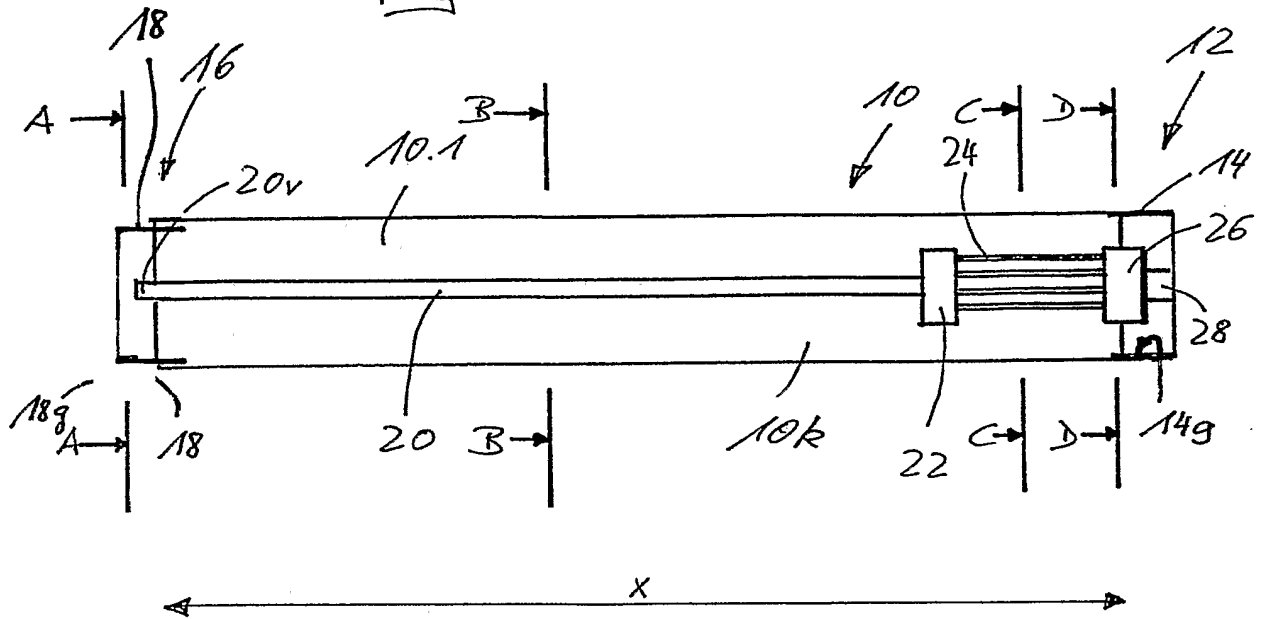


Fig. 2

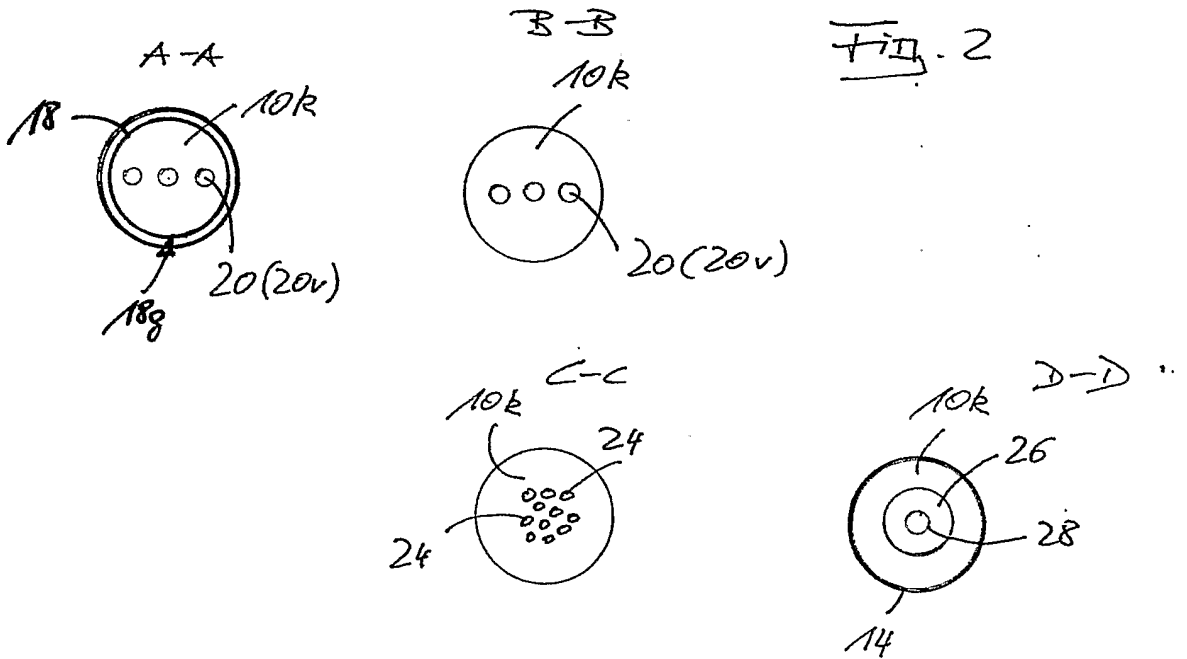


FIG. 3

