

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 678 584 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95100728.5**

51 Int. Cl.⁶: **C21C 7/072, C21C 7/10,
B22D 1/00**

22 Anmeldetag: **20.01.95**

30 Priorität: **25.03.94 DE 4410289**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.95 Patentblatt 95/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **VEITSCH-RADEX
AKTIENGESELLSCHAFT FÜR FEUERFESTE
ERZEUGNISSE
Mommengasse 35
A-1040 Wien (AT)**

72 Erfinder: **Reiterer, Alfred, Ing.
Rammersdorferstrasse 5
A-8642 St. Lorenzen (AT)
Erfinder: Nemezc, Günther, Ing.
Gösserstrasse 81a
A-8700 Leoben (AT)**

74 Vertreter: **Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Becker und Müller
Eisenhüttenstrasse 2
D-40882 Ratingen (DE)**

54 **Gasspüleinrichtung zum wandseitigen Einbau in metallurgische Schmelzgefäße.**

57 Gasspüleinrichtung zum wandseitigen Einbau in ein metallurgisches Schmelzgefäß, bestehend aus einem Basiskörper (10) aus einem feuerfesten, keramischen Werkstoff, mindestens zwei, beabstandet übereinander im Basiskörper (10) angeordneten Gasspüleinsätzen (14a-e), die mindestens eines der folgenden Merkmale aufweisen:
denselben konstruktiven Aufbau, aber eine unterschiedliche Querschnittsfläche am gasauslaßseitigen Ende,
einen unterschiedlichen konstruktiven Aufbau, an Gaszuführleitungen anschließbar sind, die den Gasspüleinsätzen (14a-e) unterschiedlich große Gas-mengen und/oder Gas mit unterschiedlichem Druck zuführen.

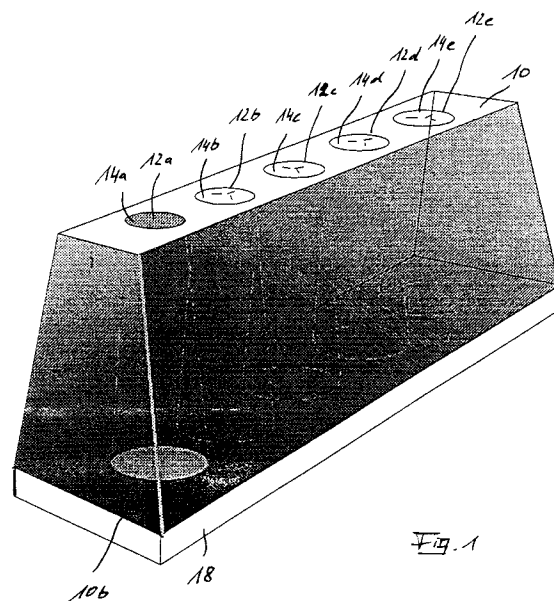


Fig. 1

EP 0 678 584 A1

Die Erfindung betrifft eine Gasspüleinrichtung zum wandseitigen Einbau in ein metallurgisches Schmelzgefäß. Unter dem Begriff metallurgisches Schmelzgefäß sind solche metallurgischen Gefäße subsumiert, in denen Metall aufgeschmolzen oder flüssiges Metall behandelt wird.

Gasspüleinrichtungen der gattungsgemäßen Art, über die Behandlungsgase in die Metallschmelze eingedüst werden, sind seit vielen Jahren in unterschiedlichsten Bauformen bekannt. Eine Übersicht gibt die Radex-Rundschau 1987, 288.

Derartige individuelle Gasspülsteine können sowohl im Boden wie im Wandbereich eines metallurgischen Schmelzgefäßes eingebaut werden. Üblicherweise geschieht dies über einen sogenannten Lochstein; aber auch der unmittelbare Einbau eines Gasspülsteins in eine monolithische Auskleidung gehört zum Stand der Technik.

Wesentliche Spülsteintypen sind die sogenannten Fugenspüler, Spülsteine mit "ungerichteter Porosität" und Spülsteine mit "gerichteter Porosität". Beim Fugenspüler erfolgt die Gaszufuhr über einen Ringspalt zwischen einem dichten keramischen Körper und dem umhüllenden Blechmantel. Spülsteine mit sogenannter "ungerichteter Porosität" sind gekennzeichnet durch ein feuerfestes Material offener Porosität, durch das das Spülgas geführt wird. Gasspülsteine mit "gerichteter Porosität" sind gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Kanälen mit geringem Durchmesser in einer dichten feuerfesten Matrix, wobei der Gastransport entlang der Kanäle erfolgt.

Aus der DE 39 11 881 C1 ist eine Variante eines Gasspülsteins mit gerichteter Porosität bekannt, bei dem die Kanäle (gerichteten Poren) von Röhrchen gebildet werden, die als eigenständige Teile nach dem Brand des Gasspülsteins in entsprechend vorbereitete Durchgangskanäle eingeklebt oder eingemörtelt sind.

Dieser, aus der DE 39 11 881 C1 bekannte Gasspülstein soll insbesondere in einem Vakuumgefäß zur Durchführung eines RH, DH oder RH-OB Entgasungsverfahrens eingesetzt werden. Dabei erfolgt der Einbau wandseitig oberhalb des sogenannten Rüssels des Vakuumgefäßes.

Dieselbe Patentschrift schlägt auch vor, mehrere derartiger gebrannter Gasspülsteine mit eingeklebten Röhrchen in der Seitenwand einzubauen.

Gasspülsteine nach der DE 39 11 881 C1 haben sich grundsätzlich bewährt.

Bei nachlassendem Gasdruck oder Erosionerscheinungen im Gasaustrittsbereich dieser Gasspülsteine können jedoch zu Metallschmelzeinfiltrationen führen, die unerwünscht sind.

Alternative Ausführungsformen von Gasspülsteinen für den genannten Anwendungsbereich sind deshalb als sogenannte Schlitzspüler gestaltet, das heißt, die gerichteten Poren weisen eine

Schlitzform und keine Kreisringform wie die Röhrchen auf. Die Oberflächenspannung der Metallschmelze ist in der Regel so groß, daß hierbei Infiltrationen in die schlitzförmigen Kanäle so gut wie ausgeschlossen sind. Dies gilt auch dann, wenn die Gaszuführung abgeschaltet wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß diese Gasspülsteine bei zunehmender Erosion zum Teil zu Austrittsquerschnitten führen, die nicht nur relativ groß sind, sondern auch undefiniert. Hierdurch wird eine gewisse Randgängigkeit verursacht. Ein weiteres Problem besteht darin, daß durch die vergrößerte Querschnittsfläche das Spülgas nicht mehr tief genug horizontal in die Metallschmelze eindringen kann. In Versuchen wurde vielmehr beobachtet, daß das Spülgas überwiegend nur noch wandseitig aufsteigt und damit seinen eigentlichen Zweck nicht mehr uneingeschränkt erfüllen kann.

Mit anderen Worten: das Spülgas tritt dann in größeren Blasen und geringem Druck in die Stahlsäule und strömt an der Innenwand des Rüssels und nicht im Zentrum der Metallschmelze nach oben.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem besteht demzufolge darin, eine Gasspüleinrichtung zur Verfügung zu stellen, die bei wandseitigem Einbau eine gleichmäßige Gaszufuhr in die Metallschmelze sicherstellt, und zwar möglichst tief in die Metallschmelze hinein, so daß eine homogene Gasverteilung in der Metallschmelze erreicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung zunächst von der Überlegung aus, daß dieses Ziel dadurch erreicht werden kann, indem mehrere Gasspülsteine beabstandet zueinander angeordnet werden, über die das Behandlungsgas unterschiedlich tief in die Metallschmelze eingeführt werden kann. Dabei kann zum Beispiel ein Gasspüleinsatz so ausgebildet sein, daß das in die Metallschmelze geführte Gas unmittelbar nach dem Austritt aus dem Gasspüleinsatz wandseitig nach oben strömt, während ein weiterer Gasspüleinsatz so ausgelegt ist, daß das Gas tief in die Metallschmelze hineingeführt wird. Weitere Gasspüleinsätze können den Bereich zwischen den beiden vorgenannten Gasspüleinsätzen mit Gas beschicken.

In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung danach eine Gasspüleinrichtung zum wandseitigen Einbau in ein metallurgisches Schmelzgefäß, wie ein Vakuumgefäß zur Durchführung eines RH, DH oder RH-OB Entgasungsverfahrens, die wie folgt aufgebaut ist:

Die Gasspüleinrichtung besteht aus einem Basiskörper aus einem feuerfesten, keramischen Werkstoff.

In diesem Basiskörper sind mindestens zwei Gasspüleinsätze beabstandet übereinander angeordnet, die mindestens eines der folgenden Merkmale aufweisen:

Entweder besitzen die Gasspüleinsätze denselben konstruktiven Aufbau, aber eine unterschiedliche Querschnittsfläche am gasauslaßseitigen Ende. Folglich tritt das Gas bei dem Gasspülstein mit größerer Querschnittsfläche mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit aus als aus einem Gasspüleinsatz mit geringerer Querschnittsfläche. Entsprechend dringt das Behandlungsgas mehr oder weniger tief in die Metallschmelze ein.

Nach einer alternativen Ausführungsform sind die Gasspüleinsätze in konstruktiver Hinsicht unterschiedlich aufgebaut. Konstruktiv heißt dabei, daß sie sich bezüglich ihres strukturellen Aufbaus unterscheiden. So kann zum Beispiel ein Gasspüleinsatz mit ungerichteter Porosität und ein Gasspüleinsatz mit gerichteter Porosität ausgebildet werden. Ausgehend von einer gleichen Gaszufuhrmenge und gleichem Gasdruck wird dann der Gasspülstein mit ungerichteter Porosität das Behandlungsgas unter geringerem Druck in die Metallschmelze drücken als der Gasspüleinsatz mit gerichteter Porosität.

Schließlich ist es aber auch möglich, die Gasspüleinsätze mit unterschiedlich großen Gasmen- gen beziehungsweise mit Gas unterschiedlichen Drucks zu beschicken. So können sowohl konstruktiv baugleiche wie konstruktiv unterschiedliche Gasspüleinsätze zu unterschiedlichen Spülwirkungen führen, wenn sie mit unterschiedlichem Gasdruck beziehungsweise unterschiedlichen Gasmengen beaufschlagt werden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Gasspüleinsätze sind durch die Merkmale der Unteransprüche sowie die sonstigen Anmeldeunterlagen beschrieben.

Dabei können die Gasspüleinsätze einer Gasspüleinsatzbe- weisung beispielsweise wie folgt aufgebaut sein:

- sie weisen denselben konstruktiven Aufbau mit ungerichteter Porosität auf, besitzen aber eine unterschiedliche Querschnittsfläche zu- mindest am gasaustrittsseitigen Ende, oder
- die Gasspüleinsätze weisen denselben konstruktiven Aufbau, jedoch mit gerichteter Porosität auf und die Zahl der gerichteten Poren ist unterschiedlich groß, oder
- mindestens ein Gasspüleinsatz ist mit gerichteter und mindestens ein Gasspüleinsatz mit ungerichteter Porosität ausgebildet, oder
- mindestens zwei Gasspüleinsätze weisen eine ungerichtete Porosität auf, wobei die Porosität mindestens eines Gasspüleinsatzes jedoch größer ist als die mindestens eines weiteren Gasspüleinsatzes, oder
- mindestens zwei Gasspüleinsätze weisen eine gerichtete Porosität auf, wobei die Querschnittsfläche der einzelnen gerichteten Poren mindestens eines Gasspüleinsatzes je-

doch größer ist als die Querschnittsfläche der einzelnen gerichteten Poren mindestens eines weiteren Gasspüleinsatzes.

Dem Fachmann stehen eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten zur Verfügung, mehrere Gasspüleinsätze (in einer gemeinsamen Gasspüleinsatzbe- weisung) anzuordnen, die bezüglich der Gasaustrittsmenge und des Gasaustrittsdrucks unterschiedlich ausgelegt sind.

Soweit ein Gasspüleinsatz mit gerichteter Porosität verwendet wird, bietet es sich an, diesen als sogenannten Schlitzspüler zu gestalten, das heißt, die einzelnen Porenkanäle mit rechteckigem Querschnitt auszubilden, wobei die Breite üblicherweise 1 mm nicht überschreitet.

Schlitzspüler und Spüler mit ungerichteter Porosität haben den Vorteil, daß auch bei abgeschalteter Gaszufuhr keine Metallschmelze in die Spüler infiltriert.

Die eingangs beschriebene Gefahr einer Randgängigkeit wird dadurch verringert beziehungsweise ausgeschlossen, indem die Gasspüleinsätze blechummantelt sind. Die Gasspüleinsätze können mit einem Blechmantel vorkonfektioniert in eine entsprechende korrespondierende Öffnung in der Gasspüleinsatzbe- weisung eingesetzt werden und werden dort zum Beispiel über einen Mörtel festgelegt.

Bei dieser Ausführungsform kann eine Gasverteilkammer unmittelbar an den Blechmantel des Gasspüleinsatzes anschließen, und zwar am gas- einlaßseitigen Ende. Eine solche Gasverteilkammer, die beispielsweise von einem Metallkasten gebildet wird, kann zu jedem Gasspüleinsatz individuell ausgebildet werden; es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, eine gemeinsame Gasverteilkammer für alle Gasspüleinsätze vorzusehen, wodurch der Herstellungsaufwand verringert wird. In jedem Fall ist es aber vorteilhaft, wenn der Metallrahmen der Gasverteilkammer unmittelbar an die Blechmantele der Gasspüleinsätze anschließt, so daß Gasdiffusionen in das keramische Matrixmaterial der Gasspüleinsatzbe- weisung sicher vermieden werden.

Aus der DE 37 16 388 C1 ist zwar ein Gasspüleinsatz zum Einsatz in metallurgische Schmelzgefäße bekannt, der in einzelne, gasdicht voneinander abgetrennte Abschnitte unterteilt ist und an eine oder mehrere Gaszuführleitungen anschließbar ist. Bei diesem Gasspülstein kommt es jedoch darauf an, daß die einzelnen Abschnitte nacheinander zugeschaltet werden können, um so die Gasspüleinsatzbe- weisung insgesamt länger nutzen zu können und auch ohne Reparatur- oder Austauschmaßnahmen beispielsweise 40 oder 50 Chargen mit einer Gasspüleinsatzbe- weisung fahren zu können.

Im Gegensatz dazu ist die erfindungsgemäße Gasspüleinsatzbe- weisung so ausgelegt, daß die einzelnen Gasspüleinsatzabschnitte in der Regel gleichzeitig mit Gas beaufschlagt werden, jedoch das aus den ein-

zelen Gasspüleinsätzen austretende Gas aufgrund der vorstehend beschriebenen Maßnahmen unterschiedlich tief in die Metallschmelze eindringt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Dabei zeigen - jeweils in stark schematisierter Darstellung -

Figur 1: Eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Gasspüleinrichtung mit 5 Gasspüleinsätzen.

Figur 2: Eine Aufsicht auf die Gasspüleinrichtung nach Figur 1.

Figur 3: Einen Schnitt durch die Gasspüleinrichtung nach Figur 1 im Bereich eines Gasspüleinsatzes.

Figur 1 zeigt einen Basiskörper 10 aus einem feuerfesten, keramischen Werkstoff, der einen trapezförmigen Querschnitt aufweist.

Im Basiskörper 10 verlaufen fünf kegelstumpfförmige Ausnehmungen 12a-e, in die fünf Gasspüleinsätze 14a-e eingemörtelt sind.

Jeder der Gasspüleinsätze 14a-e ist umfangsseitig blechummantelt, wie Figur 3 zeigt, und am gaseinlaßseitigen Ende (bei 16) an eine gemeinsame Gasverteilungskammer 18 angeschlossen, die sich über den gesamten Bodenbereich 10b des Basiskörpers 10 erstreckt und aus einem Metallkasten besteht, der eine Öffnung 20 (mit einem Ansatzstutzen) zur zentralen Gaszuführung (bei 16) aufweist.

Wie insbesondere Figur 3 zeigt, schließt der metallische Rahmen der Gasverteilungskammer 18 unmittelbar an die Blechummantelung 22 an, so daß zwischen der Gaszuführung (bei 16) und dem gasaustrittsseitigen Ende (bei 24) eine komplette Gasdichtigkeit gegenüber dem Basiskörper 10 gegeben ist, so daß das Gas nicht in den Basiskörper 10 diffundieren kann, sondern vielmehr direkt über die Gasverteilungskammer 18 und die Gasspüleinsätze 14a-e in die Metallschmelze geführt werden kann.

Von besonderer Bedeutung ist nun die konstruktive Gestaltung der Gasspüleinsätze 14a-e.

Der Gasspüleinsatz 14a weist eine ungerichtete Porosität auf, die hier schematisch durch eine Schraffur dargestellt ist.

Die Gasspüleinsätze 14b-e sind sogenannte Schlitzspüler, wobei der Gasspüleinsatz 14b fünf Schlitze, der Gasspüleinsatz 14c vier Schlitze und die Gasspüleinsätze 14d und e jeweils drei Schlitze aufweisen.

Dabei ist die Schlitzgröße (Querschnittsfläche der Schlitze) vom Gasspüleinsatz 14b bis zum Gasspüleinsatz 14e kontinuierlich abnehmend. Mit anderen Worten: der Gasspüleinsatz 14b weist nicht nur fünf Schlitze auf, vielmehr sind diese auch mit größerem Querschnitt ausgebildet als die vier Schlitze des Gasspüleinsatzes 14c und die drei Schlitze des Gasspüleinsatzes 14d sind zwar

kleiner als die Schlitze des Gasspüleinsatzes 14c, aber größer als die des Gasspüleinsatzes 14e.

Bei gleichmäßig anstehendem Gasdruck über die Gasverteilungskammer 18 ergibt sich daraus folgendes:

Das Gas tritt gleichmäßig über die gesamte Querschnittsfläche am gasaustrittsseitigen Ende des Gasspüleinsatzes 14a unter relativ geringem Druck aus und strömt weitestgehend ausschließlich im Randbereich nach oben.

Die erhöhte Zahl der Schlitze und die größere Öffnungsweite der Schlitze sorgt beim Gasspüleinsatz 14b dafür, daß das Gas etwas tiefer in die Metallschmelze eindringt als das über den Gasspüleinsatz 14a zugeführte Gas.

Entsprechend ist die Eindringtiefe des Gases beim Gasspüleinsatz 14c wiederum etwas größer als bei 14b, aber kleiner als beim Gasspüleinsatz 14d. Der Gasspüleinsatz 14e, der lediglich drei Schlitze mit sehr geringem Querschnitt aufweist, sorgt dafür, daß von hier aus das Gas mit der größten Eindringtiefe in die Metallschmelze geführt werden kann.

Auf diese Weise ist über die Höhe des vertikal eingebauten Basiskörpers 10 zum Beispiel in einem RH-Vakuumgefäß sichergestellt, daß die Gaszuführung praktisch kontinuierlich über die gesamte Metallschmelze erfolgt und somit eine gleichmäßige metallurgische Behandlung erfolgen kann. Die Stahlgeschwindigkeit im Einlaufrüssel des RH-Vakuumgefäßes wird über den gesamten Querschnitt gleichgehalten, das heißt, sie ist im Randbereich wie auch im Zentrum annähernd gleich.

Bei RH-Anlagen können Gasspüleinrichtungen der genannten Art in beide Rüssel (Tauchrohre) eingebaut und abwechselnd beaufschlagt werden.

Patentansprüche

1. Gasspüleinrichtung zum wandseitigen Einbau in ein metallurgisches Schmelzgefäß, bestehend aus

1.1

einem Basiskörper (10) aus einem feuerfesten, keramischen Werkstoff,

1.2

mindestens zwei, beabstandet übereinander im Basiskörper (10) angeordneten Gasspüleinsätzen (14a-e), die mindestens eines der folgenden Merkmale aufweisen:

1.2.1

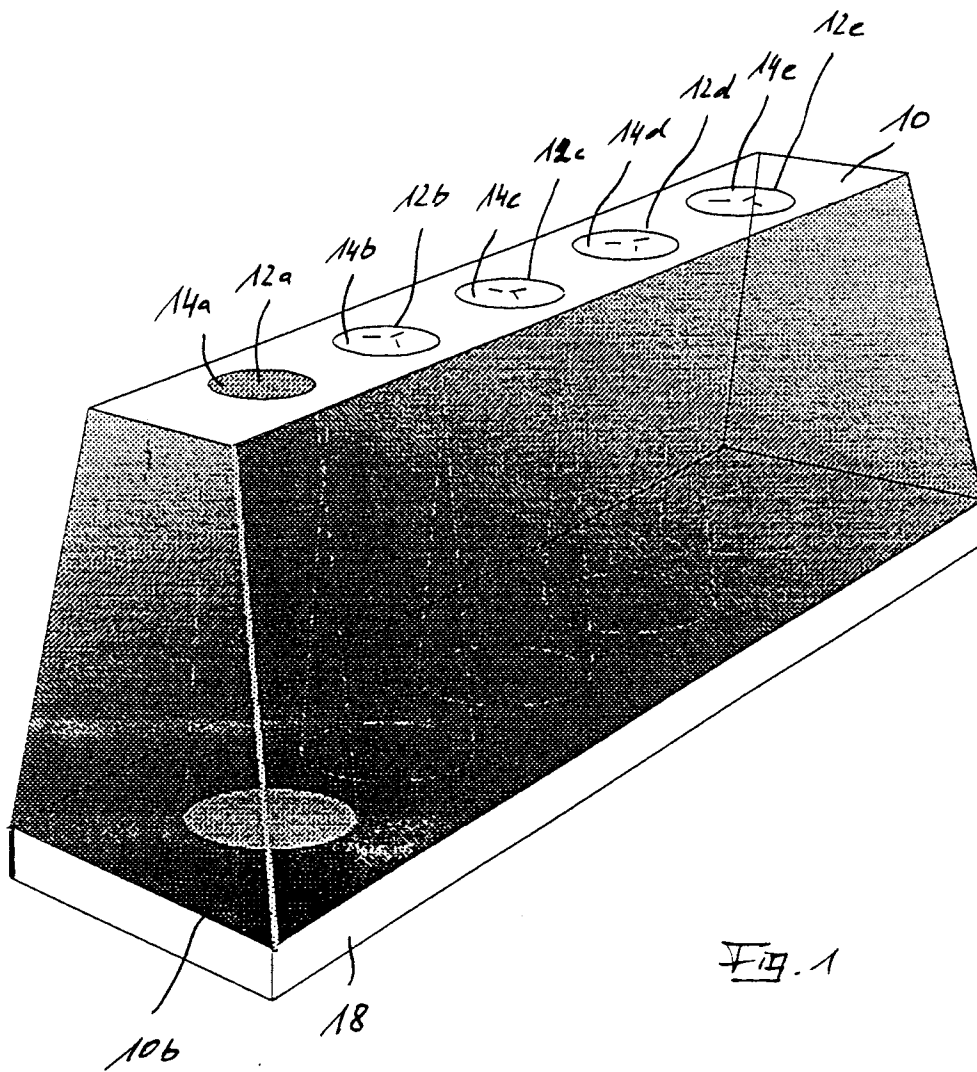
denselben konstruktiven Aufbau, aber eine unterschiedliche Querschnittsfläche am gasauslaßseitigen Ende,

1.2.2

einen unterschiedlichen konstruktiven Aufbau,

- 1.2.3
an Gaszuführleitungen anschließbar sind,
die den Gasspüleinsätzen (14a-e) unter-
schiedlich große Gasmengen und/oder Gas
mit unterschiedlichem Druck zuführen. 5
2. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der
die Gasspüleinsätze denselben konstruktiven
Aufbau mit ungerichteter Porosität, aber eine
unterschiedliche Querschnittsfläche am gas- 10
austrittsseitigen Ende aufweisen.
3. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der
die Gasspüleinsätze (14b-e) denselben konstruktiven
Aufbau mit gerichteter Porosität auf- 15
weisen, die Zahl der gerichteten Poren jedoch
unterschiedlich groß ist.
4. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der
mindestens ein Gasspüleinsatz (14b-e) gerichtete
Porosität und mindestens ein Gasspüleinsatz
(14a) ungerichtete Porosität aufweist. 20
5. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der
mindestens zwei Gasspüleinsätze eine unge- 25
richtete Porosität aufweisen, wobei die Porosität
mindestens eines Gasspüleinsatzes größer
ist als die eines weiteren Gasspüleinsatzes.
6. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der 30
mindestens zwei Gasspüleinsätze (14b-e) eine
gerichtete Porosität aufweisen, wobei die Quer-
schnittsfläche der einzelnen gerichteten Poren
mindestens eines Gasspüleinsatzes (14b-d)
größer ist als die Querschnittsfläche der ein- 35
zelnen gerichteten Poren mindestens eines
weiteren Gasspüleinsatzes (14c-e).
7. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der
mindestens ein Gasspüleinsatz (14b-e) als
Schlitzspüler ausgebildet ist. 40
8. Gasspüleinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 7, bei der die Gasspüleinsätze (14a-e)
blechummantelt (22) sind. 45
9. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 8, bei der
die einzelnen Gasspüleinsätze am gaseinlaß-
seitigen Ende jeweils an eine Gasverteilkam-
mer angeschlossen sind, die von einem Metall- 50
kasten gebildet wird, der gasdicht mit dem
Blechmantel des zugehörigen Gasspüleinsat-
zes verbunden ist.
10. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 8, bei der 55
die einzelnen Gasspüleinsätze (14a-e) am gas-
einlaßseitigen Ende an eine gemeinsame Gas-
verteilkammer (18) angeschlossen sind, die

von einem Metallkasten gebildet wird, der gas-
dicht mit den Blechmänteln (22) der Gasspül-
einsätze (14a-e) verbunden ist.



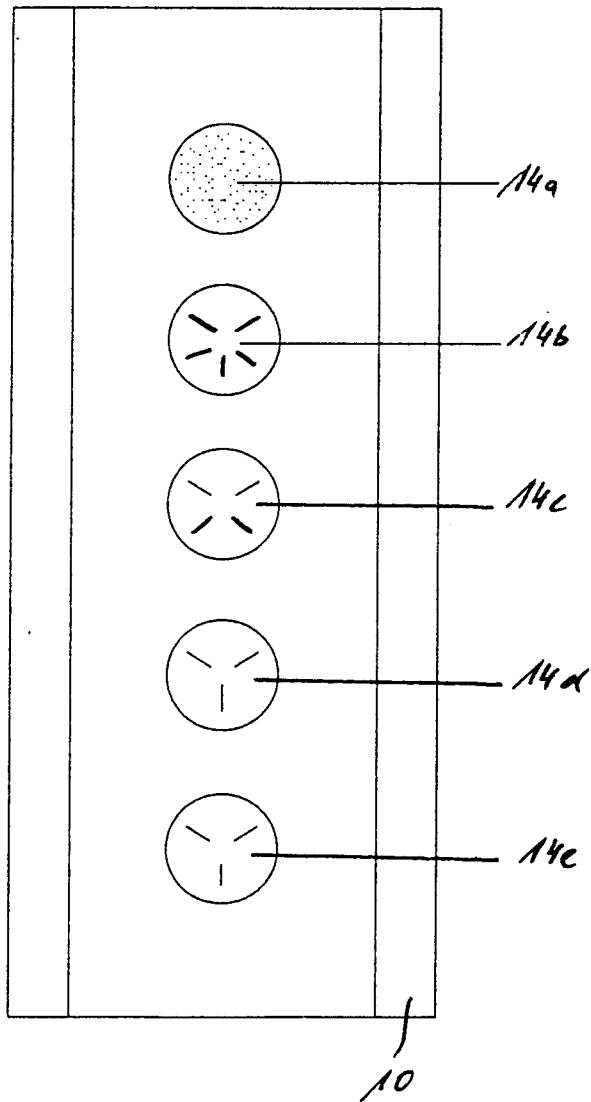
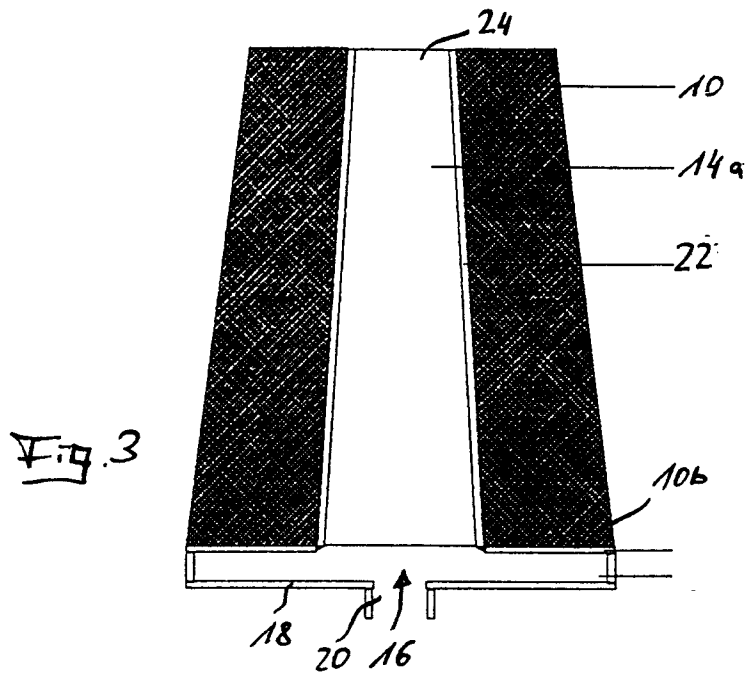


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 0728

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 815 715 (GANSON ET AL) ---		C21C7/072
A	EP-A-0 221 250 (DIDIER WERKE AG) ---		C21C7/10
A	DE-A-42 01 748 (INTOCAST GMBH) ---		B22D1/00
A,D	DE-C-39 11 881 (RADEX-HERAKLITH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	7.Juli 1995	Oberwalleney, R	
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1500 03.92 (P04C03)