(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 101 825 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2001 Patentblatt 2001/21

(51) Int Cl.[7]: **C21C 7/072**, B22D 1/00, F27D 3/16

(21) Anmeldenummer: **00120224.1**

(22) Anmeldetag: **26.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **16.11.1999 DE 19954918**

(71) Anmelder: **Veitsch-Radex GmbH**
1040 Wien (AT)

(72) Erfinder:
- **Kohlmayer, Günter**
  56659 Burgbrohl (DE)
- **Gamweger, Klaus**
  8700 Leoben (AT)
- **Kneis, Leopold**
  2840 Grimmenstein (AT)
- **Heiligenbrunner, Michael**
  1170 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Becker & Müller,
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(54) Feuerfester keramischer Gasspülstein

(57) Feuerfeste keramische Gasspülstein (10) mit mindestens einem keramischen Körper (12) mit ungerichteter Porosität, der sich von einem gaszuführseitigen Ende (12u) bis zu einer gasauslaßseitigen Stirnfläche (10s) des Gasspülsteins (10) erstreckt, einem gasdichten keramischen Material (20), welches den keramischen Körper (12) mindestens im Bereich seiner Umfangsfläche umgibt, wobei im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper (12) und dem gasdichten keramischen Material (20) und/oder innerhalb des keramischen Körpers (12) mindestens ein schlitzförmiger Gaskanal (22) ausgebildet ist, der sich von einem gaszuführseitigen Ende (12u) bis zu der gasauslaßseitigen Stirnfläche (10s) des Gasspülsteins (12) erstreckt.

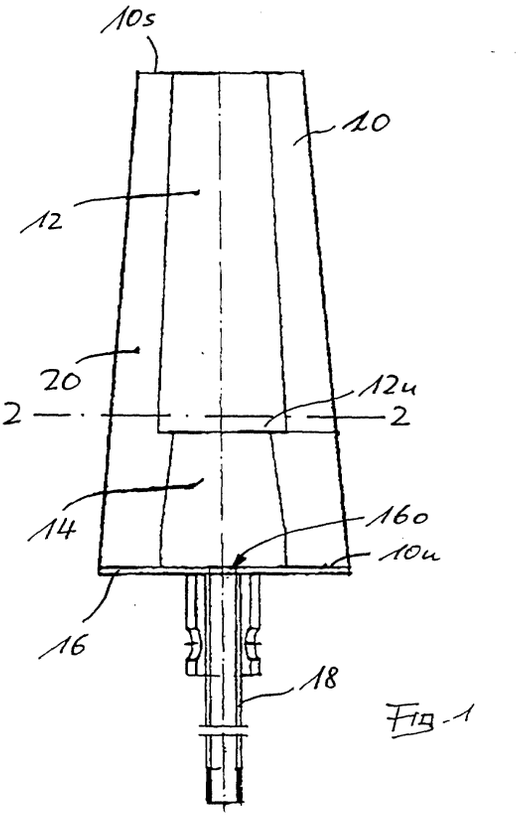

Fig.1

EP 1 101 825 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen feuerfesten keramischen Gasspülstein, wie er in der Sekundärmetallurgie seit langem bekannt ist.

[0002] Derartige Gasspülsteine werden üblicherweise in der Wand oder im Boden des metallurgischen Behandlungsgefäßes und hier meist mittels eines Lochsteins eingesetzt. Eine Übersicht über verschiedene Ausbildungsformen derartiger Gasspülsteine gibt die Radex-Rundschau 1987, 288. Danach lassen sich Gasspüleinrichtungen insbesondere in solche mit sogenannter gerichteter Porosität und solche mit sogenannter ungerichteter Porosität gliedern.

[0003] Ziel des Gasspülens zum Beispiel in einer Stahlgießpfanne sind insbesondere ein schneller Temperatur- und Konzentrationsausgleich des Stahlbades und dessen Reinigung. Insbesondere nichtmetallische Einschlüsse sollen mit Hilfe des Gasstroms schneller in die auf dem Schmelzbad schwimmende Schlacke befördert werden. Für die Homogenisierung des Stahlbades wird ein hoher Gasdurchsatz gefordert, der sich mit Gasspülsteinen, die eine gerichtete Porosität aufweisen, am wirtschaftlichsten erreichen läßt. Dabei kann die gerichtete Porosität durch Gaskanäle mit Kreisquerschnitt oder Gaskanäle mit schlitzförmigem Querschnitt erreicht werden. Um eine Metallschmelzeinfiltration zu verhindern ist darauf zu achten, daß Gaskanäle mit Kreisquerschnitt einen Durchmesser von vorzugsweise < 1 mm und Gaskanäle mit Schlitzquerschnitt eine maximale Breite von ebenfalls vorzugsweise < 1 mm aufweisen. In diesem Fall ist die Länge der Gasschlitze von untergeordneter Bedeutung.

[0004] Die Reinigung des Stahlbades läßt sich durch viele kleine Gasblasen bei geringem Druck am besten erreichen. Hier zeigt ein Gasspülstein mit ungerichteter Porosität Vorteile gegenüber einem Spüler mit gerichteter Porosität.

[0005] Ein Spüler mit ungerichteter Porosität weist im Fall einer Metallschmelzeinfiltration den Nachteil auf, daß er, sofern die Schmelze eingefroren ist, nur bedingt wieder in Betrieb genommen werden kann. In jedem Fall ist hierzu ein erheblicher Gasdruck notwendig, der im Ergebnis dazu führt, daß die infiltrierte Zone abgesprengt wird. Hierdurch wird der Verschleiß des Gasspülsteins drastisch erhöht.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Gasspülstein anzubieten, mit dem eine gute Reinigung des Stahlbades möglich ist, der einen möglichst geringen Verschleiß zeigt und der eine gute Homogenisierung des Stahlbades ermöglicht.

[0007] Grundgedanke der Erfindung ist es, die vorstehend beschriebenen Vorteile eines Gasspülsteins mit ungerichteter Porosität mit den Vorteilen eines Gasspülsteines mit gerichteter Porosität zu verbinden. In diesem Sinne liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, einen Gasspülstein so auszubilden, daß er über Abschnitte mit gerichteter Porosität die Durchführung von Gas unter hohem Druck ermöglicht und über Abschnitte mit ungerichteter Porosität den Gasstrom in viele kleine Gasblasen aufteilt, die die Reinigung des Stahlbades fördern.

[0008] Da die Kombination gerichteter und ungerichteter Porosität innerhalb eines Gasspülsteins jedoch herstellungstechnische Schwierigkeiten aufwirft schlägt die Erfindung konkret in ihrer allgemeinsten Ausführungsform einen modifizierten Aufbau vor, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

- mindestens einen keramischen Körper mit ungerichteter Porosität, der sich von einem gaszuführseitigen Ende bis zu einer gasauslaßseitigen Stirnfläche des Gasspülsteines erstreckt,
- ein gasdichtes keramisches Material, welches den keramischen Körper mindestens im Bereich seiner Umfangsfläche umgibt, wobei
- im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper und dem gasdichten keramischen Material und/oder innerhalb des keramischen Körpers mindestens ein Gaskanal ausgebildet ist, der sich von einem gaszuführseitigen Ende bis zu der gasauslaßseitigen Stirnfläche des Gasspülsteines erstreckt.

[0009] Bei der erstgenannten Ausführungsform kann der keramische Körper (mit ungerichteter Porosität) einteilig sein. Bei der weiteren Konfektionierung wird er entlang mindestens eines Teils seiner Umfangsfläche (vorzugsweise über die gesamte Höhe) mit einem ausbrennbaren Material belegt und anschließend umfangsseitig von einem gasdichten keramischen Material umhüllt.

[0010] Dabei kann das gasdichte keramische Material aus einer monolithischen Masse bestehen, die beispielsweise in einen Ringraum zwischen einer Form und dem keramischen Körper eingefüllt wird; ebenso ist es aber auch möglich, das gasdichte keramische Material aus einem vorkonfektionierten Formteil auszubilden, welches auf den keramischen Körper aufgesetzt wird.

[0011] Das ausbrennbare Material kann beispielsweise ein Folienstreifen sein, beispielsweise ein Klebeband oder eine Klebefolie.

[0012] Beim späteren Brand des Gasspülsteins brennt dieser Teil aus und schafft einen schlitzförmigen Gaskanal (also eine gerichtete Porosität) im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper und dem umgebenden gasdichten Material.

[0013] Es ist selbstverständlich, daß mehrere derartiger ausbrennbarer Streifen beabstandet zueinander im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper und dem gasdichten keramischen Material angeordnet werden können. In jedem Fall muß die Anbringung so erfolgen, daß die Streifen im Bereich der gas-

auslaßseitigen Stirnfläche des Gasspülsteins enden, um eine Gaszufuhr in eine Metallschmelze zu ermöglichen. Andererseits muß das andere Ende so ausgebildet sein, daß es mit Gas beaufschlagt werden kann.

[0014] In der nachfolgenden Beschreibung wird hierzu ein Beispiel angegeben.

[0015] Bei der zweiten Ausführungsform wird der keramische Körper in Gaszuführrichtung geteilt ausgebildet und der mindestens eine Gaskanal zwischen korrespondierenden Flächenabschnitten benachbarter Teile des keramischen Körpers ausgebildet.

[0016] Zu diesem Zweck kann der mindestens eine Gaskanal durch mindestens eine kanalartige Vertiefung in mindestens einem der korrespondierenden Flächenabschnitte benachbarter Teile des keramischen Körpers ausgebildet werden. Derartige Spüleinrichtungen sind als sogenannte Schlitzspüler zwar grundsätzlich bekannt, wobei die einzelnen Teile des keramischen Körpers - außerhalb der genannten Schlitze - jedoch aus einem gasdichten Material bestehen, während sie erfindungsgemäß mit ungerichteter Porosität ausgebildet sind.

[0017] Die Querschnittsform des Gasspülsteins und/oder des keramischen Körpers kann grundsätzlich beliebig sein. Aus einbautechnischen Gründen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten jedoch eine Kegelstumpfform für den Gasspülstein als vorteilhaft herausgestellt. Unabhängig davon kann nach einer Ausführungsform der keramische Körper einen Rechteckquerschnitt aufweisen.

[0018] Bei einer geteilten Ausführungsform des keramischen Körpers besteht dieser entsprechend aus mindestens zwei, beispielsweise aber auch drei oder vier "Platten", wobei die genannten schlitzartigen Kanäle jeweils zwischen korrespondierenden Flächenabschnitten benachbarter Teile des keramischen Körpers ausgebildet werden.

[0019] Um den keramischen Körper sicher in seiner gasdichten Umhüllung zu halten sieht eine weitere Ausführungsform der Erfindung vor, den keramischen Körper so auszubilden, daß sich sein Querschnitt, beispielsweise Rechteckquerschnitt, von seinem gaszuführseitigen Ende zur gasauslaßseitigen Stirnfläche des Gasspülsteins verringert.

[0020] Neben der genannten Ausbildung eines oder mehrerer, beabstandet zueinander angeordneter schlitzförmiger Kanäle im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper und dem umgebenden gasdichten Material kann auch die gesamte Umfangsfläche des keramischen Körpers mit einem ausbrennbaren, dünnen Materialstreifen belegt werden, welcher später (beim Brand) ausbrennt und so einen umlaufenden Gasschlitz zwischen dem keramischen Körper und dem gasdichten Material schafft.

[0021] Bei einer zum gasaustrittsseitigen Ende verjüngenden Querschnittsfläche des keramischen Körpers wird dieser auch bei letztgenannter Ausführungsform sicher in der gasdichten Umhüllung gehalten.

[0022] Eine Ergänzung dieser Ausführungsform sieht vor, den keramischen Körper auf einem keramischen Einsatz mit ungerichteter oder gerichteter Porosität aufzulegen, wobei der keramische Einsatz und der keramische Körper eine unterschiedliche Querschnittgeometrie und/oder eine unterschiedliche Querschnittsfläche aufweisen können. Je nach Ausführungsform wird der keramische Körper auf diese Weise durch das ihn untergreifende gasdichte keramische Material zusätzlich gehalten.

[0023] Bei dem zuvor genannten Ausführungsbeispiel mit einem keramischen Einsatz unterhalb des keramischen Körpers ergibt sich der zusätzliche Vorteil einer Reststärkenanzeige des Gasspülsteins. Ist der keramische Körper nämlich bis in den Bereich des Einsatzes verschlissen so läßt sich dies aufgrund der unterschiedlichen Geometrie oder unterschiedlichen Querschnittsfläche des dann ausschließlich gasspülenden Einsatzes optisch erkennen.

[0024] Dabei kann der keramische Körper sich über mindestens zwei Drittel der Gesamthöhe des Gasspülsteins erstrecken.

[0025] Der keramische Körper kann ebenso wie der genannte keramische Einsatz aus einem beliebigen feuerfesten Werkstoff bestehen, beispielsweise einer nicht basischen Masse.

[0026] Die beschriebene Gasspüleinrichtung weist folgende Vorteile auf:
Einerseits wird ein hoher Gasdurchfluß über die gerichtete Porosität (die Gaskanäle, Gasschlitze) erreicht; andererseits läßt sich über die ungerichtete Porosität des keramischen Körpers eine vorteilhafte Gasblasenausbildung erreichen.

[0027] Dadurch, daß die den porösen Körper und gegebenenfalls den Einsatz umgebende gasdichte Umhüllung eine Stützwirkung auf den porösen Körper/Einsatz ausübt wird der Verschleiß insbesondere des porösen Körpers auch dann klein sein, wenn es zu einer Metallschmelzeinfiltration kommen sollte, die über erhöhten Gasdruck (wie oben beschrieben) abgesprengt werden muß.

[0028] Aufgrund unterschiedlicher Infiltrationsneigung des keramischen Körpers mit ungerichteter Porosität und den innerhalb des keramischen Körpers und/oder im Grenzbereich zum Umhüllungsmaterial ausgebildeten Gasschlitzen werden in der Regel entweder die ungerichteten Poren oder die Gasschlitze nicht infiltriert, so daß im Normalfall mindestens ein Gasspülabschnitt verzögerungsfrei nach einer Unterbrechung wieder aktiviert werden kann.

[0029] Wird nach einer Unterbrechung über die Schlitze angespült können Infiltrationen im Bereich des keramischen Körpers langsam freigeblasen werden, so daß Abplatzungen (ein Verschleiß) entweder ganz verhindert oder zumindest verringert werden.

[0030] Die den porösen keramischen Körper umhüllende dichte Masse, die beispielsweise aus einem Feuerbeton bestehen kann, verhindert gleichzeitig einen

voreilenden Verschleiß einer zugehörigen Lochsteininnenfläche, in die der Gasspülstein eingesetzt wird, da sie wie eine Hülse den Lochstein schützt.

[0031] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

[0032] Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen - jeweils in schematisierter Darstellung -

Figur 1: einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Gasspülstein.

Figur 2: einen Horizontalschnitt entlang der Ebene 2-2 gemäß Figur 1.

Figur 3: einen Horizontalschnitt entlang der Ebene 2-2 nach Figur 1 für eine weitere Ausführungsform.

Figur 4: einen Horizontalschnitt entlang der Ebene 2-2 nach Figur 1 für eine dritte Ausführungsform.

[0033] In den Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugsziffern dargestellt.

[0034] Das Bezugszeichen 10 nach Figur 1 beschreibt einen Gasspülstein insgesamt. Dieser besteht aus einem keramischen Körper 12 mit ungerichteter Porosität, der sich von einer oberen Stirnfläche l0s des Gasspülsteins 10 über etwa zwei Drittel der Gesamthöhe des Gasspülsteins 10 nach unten erstreckt und sich dabei im Querschnitt vergrößert. Am unteren Ende 12u liegt der keramische Körper 12 auf einem keramischen Einsatz 14 mit ungerichteter Porosität auf, der bis zur unteren Stirnfläche 10u des Gasspülsteins 10 verläuft, die von einem Metallblech 16 abgedeckt wird, welches eine mittige Öffnung 16o aufweist, in die eine Gaszuführleitung 18 einmündet, welche am Bodenblech 16 angeschweißt ist.

[0035] Sowohl der keramische Körper 12 als auch der keramische Einsatz 14 sind von einem gasdichten Material 20 umhüllt, welches sich vom unteren Ende 10u zur oberen Stirnfläche 10s des Gasspülsteins 10 erstreckt.

[0036] Über die Gaszuführleitung 18 zugeführtes Gas durchströmt den Gasspülstein 10 über den porösen Einsatz 14 und den keramischen Körper 12, wie nachstehend beschrieben.

[0037] Gemäß Figur 2 weist der keramische Körper 12 mit ungerichteter Porosität einen quadratischen Querschnitt auf. Im Bereich zweier gegenüberliegender Außenflächen 12r, 121, also im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper 12 und dem gasdichten Material 20 ist jeweils ein circa 0,5 mm breiter Schlitz 22 ausgebildet, der sich über die gesamte Höhe des keramischen Körpers 12 erstreckt.

[0038] Zur Ausbildung der Schlitze 22 wurden bei der Herstellung des Gasspülsteins 10 auf die Außenflächen 12r, 12l des keramischen Körpers 12 Klebestreifen aufgeklebt, die anschließend mit dem gasdichten keramischen Material 20 übergossen wurden. Bei der anschließenden Temperaturbehandlung des Gasspülsteins wurden die Klebebänder unter Ausbildung der genannten Schlitze 22 ausgebrannt.

[0039] Figur 2 zeigt entsprechend, daß der Gasspülstein 10 neben einer ungerichteten Porosität im Bereich des Körpers 12 mit gerichteter Porosität (Gasschlitzen 22) im Grenzflächenbereich zwischen Körper 12 und gasdichtem Material 20 ausgebildet ist.

[0040] Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 besteht der keramische Körper 12 aus drei Abschnitten 12.1, 12.2, 12.3, die mit ihren korrespondierenden Flächen gegeneinander liegen und insgesamt wieder eine quadratische Querschnittsfläche aufweisen. Die Teile 12.1 und 12.2 sind entlang ihrer Oberflächen zu den benachbarten Teilen 12.2, 12.3 jeweils mit schlitzartigen Ausnehmungen 22 ausgebildet, die zusammen mit den korrespondierenden Oberflächen der benachbarten Teile 12.2, 12.3 Gasschlitze 22 im Sinne einer gerichteten Porosität darstellen.

[0041] Im Grenzflächenbereich sämtlicher Oberflächenabschnitte 12h, 12t, 12l, 12r des keramischen Körpers 12 zum umgebenden gasdichten Material 20 sind wiederum (zusätzliche) schlitzförmige Kanäle 22 ausgebildet, die sich im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach Figur 2 jedoch nicht über die gesamte Breite der jeweiligen Oberfläche 12h, 12t, 12l, 12r erstrecken, sondern nur über einen Teilbereich. Die Herstellung dieser Schlitze 22 kann analog dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 erfolgen.

[0042] Eine leicht modifizierte Ausführungsform zeigt Figur 4, wonach der keramische Körper 12 aus zwei Teilen 12.1, 12.2 besteht, die entsprechend den Teilen 12.1, 12.2 nach Figur 3 ausgebildet sind. Das heißt, auch hier verlaufen zwischen korrespondierenden Flächenabschnitten der Teile 12.1, 12.2 schlitzförmige Spülkanäle 22.

[0043] Zusätzlich sind - analog Figur 3 - entlang der äußeren Flächenabschnitte 12h, 12t des Körpers 12 weitere Spülkanäle 22 zu erkennen. Auf den verbleibenden Oberflächenabschnitten 12l, 12r des Körpers 12 verlaufen ebenfalls schlitzförmige Spülkanäle 22, die sich jedoch - analog Figur 2 - über die gesamte Breite des Flächenabschnittes 12l beziehungsweise 12r erstrecken.

[0044] Der in Figur 1 dargestellte keramische Einsatz 14 mit ungerichteter Porosität weist eine Kegelstumpfform auf, das heißt einen kreisförmigen Querschnitt, so daß er als Reststärkenanzeige benutzt werden kann, wie vorstehend dargestellt.

[0045] Die Gaszufuhr erfolgt bei allen Ausführungsformen über die Gaszuführleitung 18 durch den keramischen Einsatz 14 sowohl über die ungerichteten Poren innerhalb des keramischen Körpers 12 als auch über die in beziehungsweise um den keramischen Körper 12

herum verlaufenden Schlitze 22 in eine metallurgische Schmelze.

[0046] Bei voller Gaslast kann es zu einer Abkühlung und leichten Schrumpfung des benachbarten Feuerfestmaterials kommen, was den positiven Nebeneffekt einer geringen Schlitzvergrößerung hat, der bei verringertem Gasdruck beziehungsweise Unterbrechung der Gaszufuhr (und paralleler Erwärmung des Feuerfestmaterials) wieder aufgehoben wird. Somit ergeben sich aus vorbeschriebenem Effekt keine Nachteile hinsichtlich der Infiltrationsgefahr, im Gegenteil: diese wird zusätzlich verringert.

Patentansprüche

1. Feuerfester keramischer Gasspülstein (10) mit folgenden Merkmalen:

1.1 mindestens einem keramischen Körper (12) mit ungerichteter Porosität, der sich von einem gaszuführseitigen Ende (12u) bis zu einer gasauslaßseitigen Stirnfläche (10s) des Gasspülsteins (10) erstreckt,

1.2 einem gasdichten keramischen Material (20), welches den keramischen Körper (12) mindestens im Bereich seiner Umfangsfläche (12l, 12r, 12h, 12t) umgibt, wobei

1.3 im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper (12) und dem gasdichten keramischen Material (20) und/oder innerhalb des keramischen Körpers (12) mindestens ein schlitzförmiger Gaskanal (22) ausgebildet ist, der sich von einem gaszuführseitigen Ende (12u) bis zu der gasauslaßseitigen Stirnfläche (10s) des Gasspülsteins (10) erstreckt.

2. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem der keramische Körper (12) in Gaszuführrichtung geteilt ausgebildet ist und der mindestens eine Gaskanal (22) zwischen korrespondierenden Flächenabschnitten benachbarter Teile (12.1, 12.2, 12.3) des keramischen Körpers (12) ausgebildet ist.

3. Gasspülstein nach Anspruch 2, bei dem der mindestens eine Gaskanal (22) durch mindestens eine kanalartige Vertiefung in mindestens einem der korrespondierenden Flächenabschnitte benachbarter Teile (12.1, 12.2, 12.3) des keramischen Körpers (12) ausgebildet ist.

4. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem der keramische Körper (12) einen Rechteckquerschnitt aufweist.

5. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem sich die Rechteckquerschnitte des keramischen Körpers (12) von seinem gaszuführseitigen Ende (12u) zur gasauslaßseitigen Stirnfläche (10s) des Gasspülsteins (10) verringern.

6. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem sich der im Grenzflächenbereich zwischen dem keramischen Körper (12) und dem gasdichten Material (20) verlaufende Gaskanal (22) um den gesamten keramischen Körper (12) herum erstreckt.

7. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem der keramische Körper (12) auf einem keramischen Einsatz (14) mit ungerichteter oder gerichteter Porosität aufliegt, wobei der keramische Einsatz (14) und der keramische Körper (12) eine unterschiedliche Querschnittsgeometrie aufweisen.

8. Gasspülstein nach Anspruch 7, bei dem der keramische Einsatz (14) und der keramische Körper (12) eine unterschiedliche Querschnittsfläche aufweisen.

9. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem das gasdichte keramische Material (20) ein gegossenes oder gestampftes Material ist.

10. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem das gasdichte keramische Material (20) von einem geformten Bauteil gebildet wird.

11. Gasspülstein nach Anspruch 1, bei dem sich der keramische Körper (12) über mindestens zwei Drittel der Gesamthöhe des Gasspülsteins (10) erstreckt.

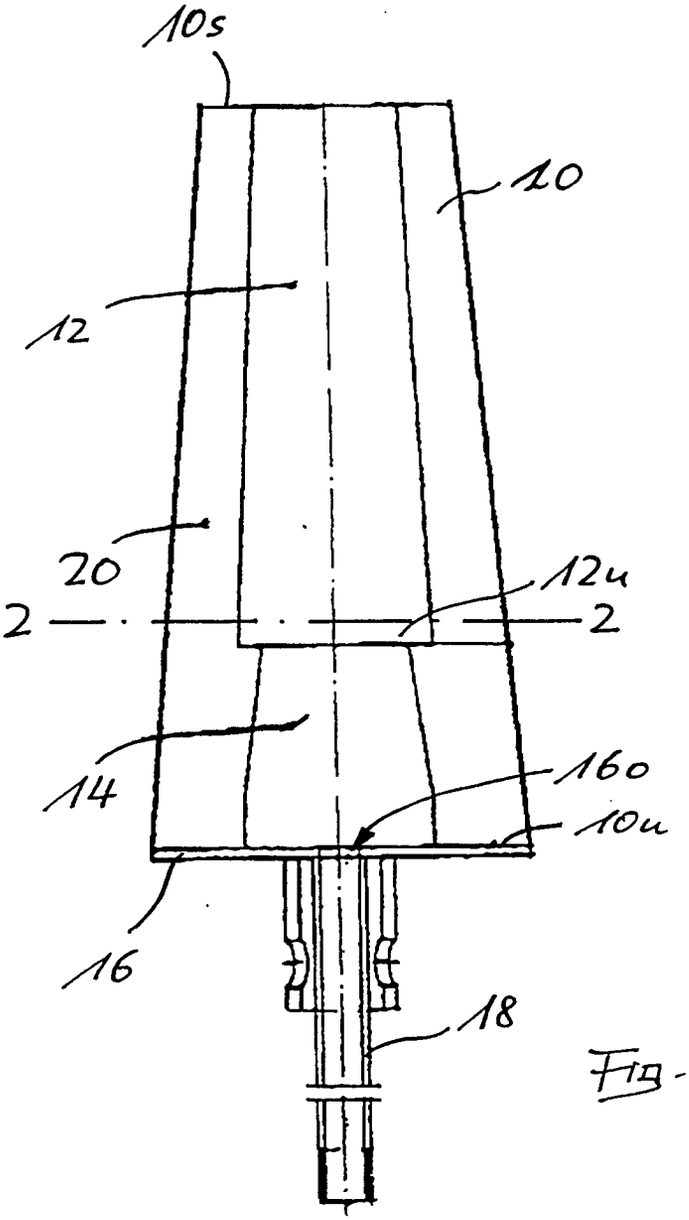

Fig. 1

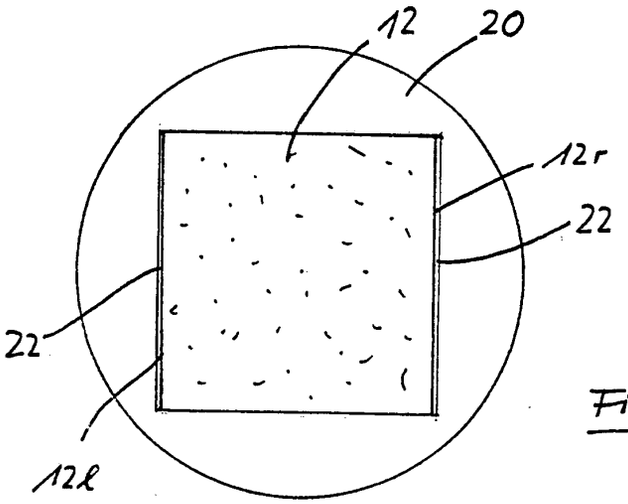

Fig. 2

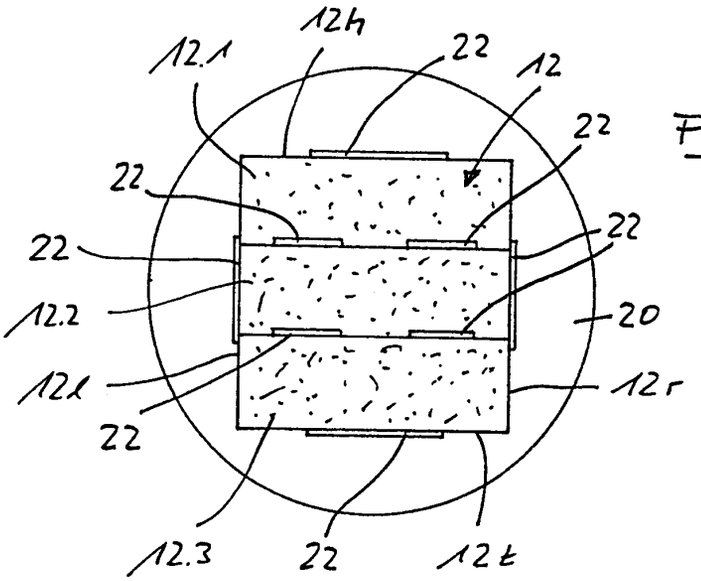

Fig. 3

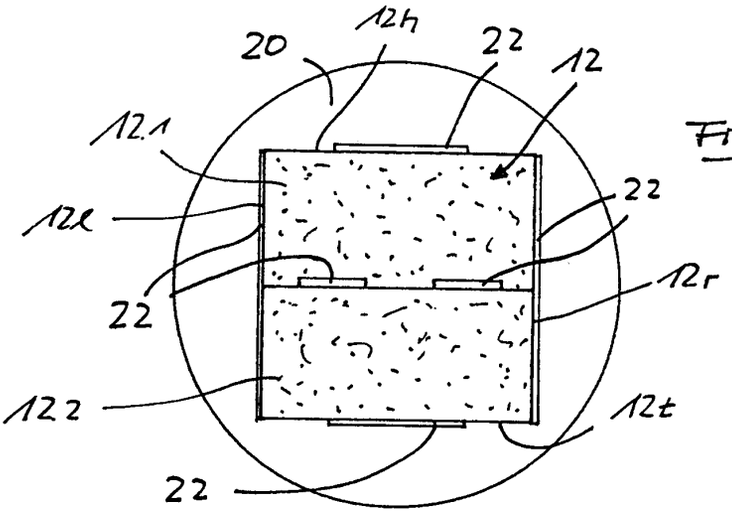

Fig. 4

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 0224

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 577 873 B (TOKYO YOGYO KK) 12. Januar 1994 (1994-01-12) * Seite 1, Zeile 23 - Zeile 39; Ansprüche 1,2; Abbildung 4 * ---	1	C21C7/072 B22D1/00 F27D3/16
X	DE 39 07 500 C (RADEX-HERAKLITH INDUSTRIEBETEILIGUNGS AG) 23. August 1990 (1990-08-23) * Ansprüche 1,5; Abbildung 3 * ---	1	
X	PAUL G ET AL: "BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT GASSPULSTEINEN MIT GERICHTETER POROSITAT BEI DEN BADISCHEN STHALWERKEN AG" RADEX RUNDSCHAU,DE,GRAEFELFING, Nr. 1, 1987, Seiten 288-302, XP000106570 * Seite 292, Absatz 4.3 - Seite 299, Absatz 7; Abbildung 4 * ---	1	
A	US 4 340 208 A (VAYSSIERE PIERRE ET AL) 20. Juli 1982 (1982-07-20) * Anspruch 1; Abbildungen 1,5 * ---	2-5	
A	DE 195 42 446 A (DOETSCH LORENZ) 15. Mai 1997 (1997-05-15) * Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 36 * * Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 14; Ansprüche 1,4 * -----	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C21C B22D F27D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	13. Februar 2001	Kesten, W

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 Patentdokument, 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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 00 12 0224

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.

13-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0577873 B	12-01-1994	CA 2073219 A,C	07-01-1994
		US 5265850 A	30-11-1993
		EP 0577873 A	12-01-1994
		US 5768936 A	23-06-1998
DE 3907500 C	23-08-1990	AT 402735 B	25-08-1997
		AT 53190 A	15-12-1996
US 4340208 A	20-07-1982	AT 376701 B	27-12-1984
		FR 2455008 A	21-11-1980
		FR 2475529 A	14-08-1981
		LU 81208 A	16-12-1980
		AT 526480 A	15-05-1984
		AT 11305 T	15-02-1985
		AU 533373 B	17-11-1983
		AU 5781080 A	30-10-1980
		CA 1146599 A	17-05-1983
		CA 1153886 A	20-09-1983
		EP 0021861 A	07-01-1981
		JP 55145129 A	12-11-1980
		BR 8002528 A	09-12-1980
		DE 3069960 D	28-02-1985
		ES 490903 D	16-03-1981
		ES 8103718 A	16-06-1981
		PT 71141 A	01-05-1980
		US RE32192 E	24-06-1986
		ZA 8002522 A	27-05-1981
DE 19542446 A	15-05-1997	AU 1866897 A	05-06-1997
		BR 9611717 A	29-06-1999
		CA 2237628 A	22-05-1997
		CN 1202122 A	16-12-1998
		WO 9718335 A	22-05-1997
		EP 0862506 A	09-09-1998
		JP 2000500527 T	18-01-2000

EPO FORM P0461

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