

(19)



(11)

EP 2 942 406 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.11.2015 Patentblatt 2015/46

(51) Int Cl.:

C21C 5/46 (2006.01)**B22D 1/00** (2006.01)**C21C 5/48** (2006.01)**C22B 9/05** (2006.01)**F27D 3/16** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **14167036.4**(22) Anmeldetag: **05.05.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

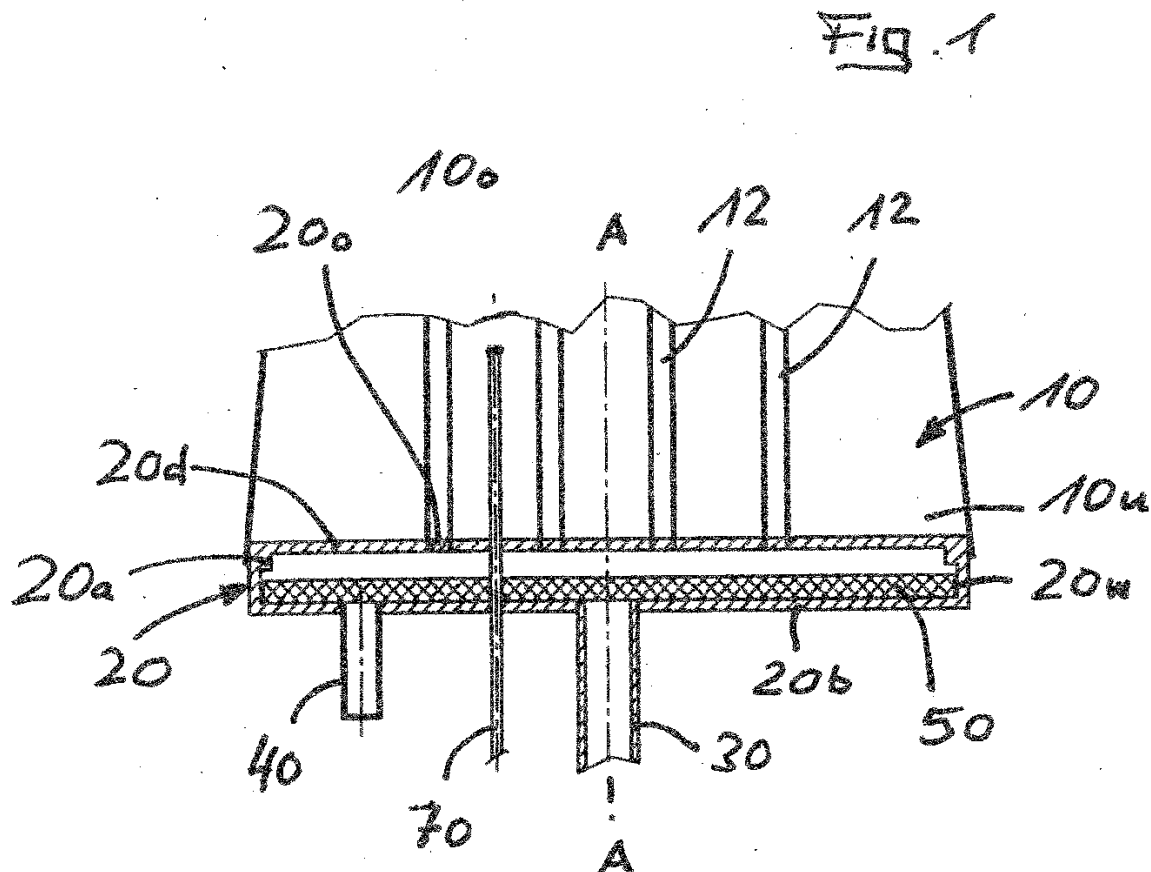
Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(72) Erfinder:

• **Zivanovic, Bojan****1100 Wien (AT)**• **Handle, Bernhard****1060 Wien (AT)**(71) Anmelder: **Refractory Intellectual Property GmbH
& Co. KG****1100 Wien (AT)**(74) Vertreter: **Schweiger, Johannes****Patentanwälte****Becker & Müller****Turmstrasse 22****40878 Ratingen (DE)**(54) **Feuerfestes keramisches Gasspülelement**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gasspüleinrichtung für metallurgisch Gefäße, mit denen Metallschmelzen behandelt werden, beispielsweise für eine Pfanne oder einen Tundish, wobei die Einrichtung ein bewegliches Teil umfasst.



EP 2 942 406 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein feuerfestes keramisches Gasspülelement, das heißt eine Gasspüleinrichtung, insbesondere für metallurgische Gefäße, mit denen Metallschmelzen behandelt werden, beispielsweise für eine Pfanne (englisch: ladle) oder einen Tundish. Zu diesen Gefäßen/Aggregaten gehören auch solche für Nicht-eisenmetalle wie Blei.

[0002] Eine gattungsgemäße Gasspüleinrichtung, wie sie aus der DE 197 55 199 C1 bekannt ist, weist einen feuerfesten, keramischen Gasspülstein und eine, am Boden des Gasspülsteins angeordnete Gasverteilungskammer auf, von der aus sich gasdurchlässige Bereiche durch den Gasspülstein zum gasaustrittseitigen Ende des Gasspülsteins erstrecken. Außerdem umfasst die Gasspüleinrichtung eine Gaszuführleitung, die mit einer gasauslassseitigen Öffnung in die Gasverteilungskammer einmündet.

[0003] Mit Hilfe einer solchen Gasspüleinrichtung wird ein Behandlungsgas oder eine Gas-/Feststoff-Gemisch in die Metallschmelze eingedüst. Wenn der Gasdruck nachlässt und/oder die Gasspüleinrichtung kürzer geworden ist (insbesondere durch Verschleiß aufgrund eines metallurgischen Angriffs) besteht die Gefahr einer Infiltration von Metallschmelze in das Gasspülelement beziehungsweise durch das Gasspülelement hindurch.

[0004] Um diese Gefahr zu verringern schlägt die DE 197 55 199 C1 vor, in der Gasverteilungskammer eine Abdeckung anzuordnen, die mit einem Abschnitt an der Gasverteilungskammer befestigt ist und mit einem anderen, frei beweglichen Abschnitt, die auslassseitige Öffnung der Gaszuführleitung überdeckt. Bei normalem Gasdruck drückt das Gas die Abdeckung weg und das Gas kann über die Gasverteilungskammer und den porösen Abschnitt des Gasspülsteins in die Metallschmelze fließen. Bei verringertem Druck oder dann, wenn die Gasströmung unterbrochen ist, legt sich der bewegliche Abschnitt der Abdeckung wie ein Verschluss auf die gasauslassseitige Öffnung der Gaszuführleitung und dichtet diese ab.

[0005] Die bekannte Gasspüleinrichtung hat sich grundsätzlich bewährt, erfordert aber eine flexible (biegsame) Abdeckung, beispielsweise aus einem dünnen Blech. Durch häufige Wechsel im Gasdruck oder bei höheren Temperaturen in der Gasverteilungskammer kann die Funktionstüchtigkeit der Abdeckung eingeschränkt sein.

[0006] Der Erfindung liegt insoweit die Aufgabe zu Grunde, ein feuerfestes, keramisches Gasspülelement der gattungsgemäßen Art anzubieten, das eine hohe Funktionssicherheit auch dann aufweist, wenn der Gasdruck schwankt und/oder der keramische Teil des Gasspülelementes teilweise verschlissen ist.

[0007] Die Erfindung geht von einem feuerfesten keramischen Gasspülelement mit folgenden Merkmalen aus:

- das Gasspülelement umfasst einen feuerfesten keramischen Körper, der in Axialrichtung (A-A) des

Gasspülelementes, zwischen seinem ersten Ende und seinem zweiten Ende, von einem Gas durchströmbar ist,

- am ersten Ende des Körpers ist eine Kammer ausgebildet, die sich über mindestens 50 % der Querschnittsfläche des Körpers am ersten Ende erstreckt,
- eine Gaszuführleitung mündet mit Abstand zum feuerfesten keramischen Körper in die Kammer,
- die Kammer ist zum keramischen Körper hin zumindest partiell gasdurchlässig.

[0008] Dies entspricht dem Aufbau einer Gasspüleinrichtung gemäß DE 197 55 199 C1.

[0009] Im Unterschied zu der bekannten Gasspüleinrichtung umfasst das erfindungsgemäße Gasspülelement folgende zusätzliche Merkmale:

- in der Kammer ist mindestens eine Platte zwischen einer ersten Endposition, die dem feuerfesten keramischen Körper abgewandt ist, und einer zweiten Endposition, die den feuerfesten keramischen Körper zugewandt ist, jedoch mit Abstand zu dem vom Gas durchströmbar Teil des Körpers, in Axialrichtung (A-A) des Gasspülelementes frei beweglich angeordnet,
- die Platte ist so dimensioniert, gestaltet und in der Kammer angeordnet, dass eine Gasströmung von der Gaszuführleitung durch die Kammer zum ersten Ende des feuerfesten keramischen Körpers auch dann sichergestellt ist, wenn die Platte in ihrer zweiten Endposition ist.

[0010] Der wesentliche Unterschied zur Gasspüleinrichtung gemäß DE 197 55 199 C1 besteht darin, dass in der Gasverteilungskammer eine Platte lose angeordnet ist, während bei der bekannten Einrichtung eine Abdeckung an der Kammer befestigt ist.

[0011] Erfindungsgemäß bewegt sich die Platte innerhalb der Gasverteilungskammer zwischen einer ersten Endposition (wenn das Gas beispielsweise abgeschaltet ist) und einer zweiten Endposition (bei regulären Gasdruck), und zwar im wesentlichen in Axialrichtung des Gasspülelementes, also in der Hauptrichtung, in der das Gas den keramischen Teil des Gasspülelementes durchströmt.

[0012] Wichtig ist, dass das Gas auch dann durch die Gasverteilungskammer in den gasdurchlässigen Teil des feuerfesten keramischen Körpers strömen kann, wenn die Platte in ihrer (angehobenen) zweiten Endposition ist. Aus diesem Grund soll die Platte in der zweiten Endposition einen Abstand zu dem Teil des feuerfesten keramischen Körpers aufweisen, der vom Gas durchströmt wird.

[0013] Der obere Teil der Gasverteilungskammer (in Richtung der grundsätzlichen Gasströmung betrachtet) bleibt dabei frei und verhindert, dass die Platte direkt an der Unterseite des feuerfest keramischen Körpers anliegt.

Nach einer Ausführungsform erstreckt sich die Kammer über mindestens 90 % der Querschnittsfläche des Körpers am ersten Ende. Üblicherweise weist die Gasverteilkammer einen nahezu identischen Querschnitt auf wie der benachbarte feuerfeste Körper, das heißt, beide fluchten in Axialrichtung.

[0014] Die Gasverteilkammer kann von einem Metallgehäuse gebildet werden.

[0015] Nach einer Ausführungsform mündet die Gaszuführungsleitung in einen Abschnitt der Kammer, der dem feuerfesten keramischen Körper gegenüberliegt. Betrachtet man das Gasspülement in einer Position, wie es im Boden eines metallurgischen Gefäßes üblicherweise eingebaut wird, dann mündet die Gaszuführungsleitung in diesem Fall von unten in die Kammer ein. Diese Ausrichtung des Gasspülements gilt auch nachstehend, sofern nicht anders dargestellt.

[0016] Daraus ergibt sich, dass die bewegliche Platte die Gaszuführungsleitung abdeckt, wenn der Gasdruck unterhalb eines Mindestwertes ist, um die Platte nach oben zu drücken. In dieser unteren Position erfüllt die Platte also eine Sicherheitsfunktion gegenüber einer möglichen Metallschmelze-Infiltration. Sollte Metallschmelze in die Kammer eindringen wird diese zunächst von der Platte zurückgehalten.

[0017] Bei einer porösen Platte, insbesondere einer offenporigen Platte, kann die Platte sogar Metallschmelze aufsaugen. Außerdem wird verhindert, dass Schmelze in die Gaszuführungsleitung 30 fließt.

[0018] Die zweite Endposition, also die angehobene Stellung der Platte, kann durch ein oder mehrere Anschläge definiert werden, unter Ausbildung eines Freiraumes zwischen der Platte und dem ersten (unteren) Ende des feuerfesten keramischen Körpers.

[0019] Dieser mindestens eine Anschlag kann vom ersten Ende des feuerfesten keramischen Körpers in Richtung auf die Platte vorstehen, ebenso ist es möglich, dass der mindestens eine Anschlag innenseitig an der Kammer ausgebildet ist, vorzugsweise in der Nähe des keramischen Körpers. Ebenso ist es möglich, den oder die Anschläge an der Platte auszubilden, beispielsweise durch vorstehende Noppen oder Stege auf der Seite, die dem keramischen Körper zugewandt ist.

[0020] Die Querschnittsfläche (Grundfläche) der Platte ist regelmäßig etwas kleiner als der Innenquerschnitt der Kammer, um die genannte Beweglichkeit der Platte in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung zu ermöglichen.

[0021] Vorzugsweise ist die Platte so gestaltet, dass umlaufend ein im Wesentlichen gleichmäßiger Spalt zur Innenwand der Kammer verbleibt. Der Spalt ist so dimensioniert ist, dass sich eine gute Beweglichkeit der Platte ergibt, ohne dass diese verkantet.

[0022] Dies gilt insbesondere dann, wenn die Platte selbst gasundurchlässig ist. In diesem Fall strömt das Gas quasi um die Platte herum bevor es in den Freiraum zwischen der Platte und dem ersten Ende des feuerfesten keramischen Körpers strömt und von dort durch den keramischen, gasdurchlässigen Körper.

[0023] Der keramische Körper kann mit so genannter ungerichteter Porosität und/oder mit gerichteter Porosität ausgerichtet sein. "Ungerichtete Porosität" lässt sich durch eine "schwammartige Struktur" charakterisieren, bei der das Gas entlang offener Poren zig-zag-förmig durch die Keramik strömt. Bei "gerichteter Porosität" erfolgt die Gasströmung weitgehend linear anhand definierter Kanäle, Schlitze oder dergleichen. Die Kanäle verlaufen meist in Axialrichtung des Spülers.

[0024] Die Platte kann ebenso zumindest partiell gasdurchlässig sein.

[0025] Diese Gasdurchlässigkeit kann auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden:

Im einfachsten Fall weist die Platte mehrere diskrete Öffnungen auf, durch die das Gas strömen kann. Die Öffnungen sind am besten gleichmäßig über die Fläche verteilt, um das Gas gleichmäßig dem gasdurchlässigen Teil des Körpers zuzuleiten.

[0026] Die Platte kann aber auch eine Art Schwammstruktur aufweisen, also eine Art "ungerichtete Porosität". Insoweit kann die Platte beispielsweise aus einem Sintermetall bestehen oder aus einem feuerfesten keramischen Teil mit ungerichteter Porosität.

[0027] Um die Funktionstüchtigkeit der Sicherheitseinrichtung (Gasverteilkammer mit beweglicher Platte) auch in kritischen Situationen zu gewährleisten sieht eine Ausführungsform vor, die Kammer zu kühlen.

[0028] Dazu kann die Kammer ein Ventil aufweisen, an das eine Kühlgasleitung angeschlossen wird. Ebenso kann die Kammer mindestens eine Wand aufweisen, die Teil einer Kühleinrichtung ist, beispielsweise kann der Boden der Kammer doppelwandig ausgebildet sein und von einem Kühlmittel durchströmt werden.

[0029] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Platte mindestens eine Öffnung auf, die von einem Stab durchgriffen wird, der in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung verläuft, wobei die Öffnung einen Querschnitt aufweist, der geringfügig größer als der Stabquerschnitt ist.

[0030] Dieser Stab kann mehrere Funktionen erfüllen: Zum einen dient der Stab dazu, die Platte in Axialrichtung des Gasspülementes zu führen.

[0031] Gleichzeitig kann der Stab aber auch zusätzliche Funktionen erfüllen. Beispielsweise kann der Stab ein Thermoelement sein, mit dem die Temperatur im Gasspülement gemessen wird.

[0032] Ebenso kann der Stab als Reststärkenanzeige dienen. Beispielsweise kann der Stab ein Hohlstab sein, dessen Ende im keramischen Körper verschlossen ist. Wird der Hohlstab mit Gas beaufschlagt und ist der keramische Körper soweit verschlissen, dass das geschlossene Ende des Hohlstabs aufschmilzt entweicht das Gas, der Gasdruck sinkt entsprechend und zeigt den Verschleiß an.

[0033] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sons-

tigen Anmeldungsunterlagen.

[0034] Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen - jeweils in schematisierter Darstellung -

- Figur 1: einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines Gasspülelementes bei abgeschalteter Gaszufuhr.
- Figur 2: wie vor, jedoch im Betriebszustand bei normalem Gasdruck.
- Figur 3: eine Darstellung wie in Figur 1, jedoch für ein zweites Ausführungsbeispiel.
- Figur 4: wie Figur 3, jedoch im Betriebszustand bei normalen Gasdruck.

[0035] In den Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen dargestellt.

[0036] Das feuerfeste keramische Gasspülelement gemäß den Figuren 1, 2 weist folgende Merkmale auf:

- Einen feuerfesten keramischen Körper 10 mit Kegelstumpfform (englisch: frustoconical shape), von dem nur der untere Teil dargestellt ist und der sich in Axialrichtung A-A des Gasspülelementes zwischen einem ersten (unteren) Ende 10u und einem (schematisch mit 10o) angedeuteten oberen Ende erstreckt.

[0037] In Axialrichtung A-A laufen Kanäle 12 durch den keramischen Körper 10, der also eine gerichtete Porosität aufweist.

[0038] Am ersten Ende 10u des Körpers 10 ist eine Kammer 20 ausgebildet, die sich über die gesamte Querschnittsfläche des Körpers 10 am unteren Ende 10u erstreckt und aus Metall besteht.

[0039] Die Kammer 20 weist einen geschlossenen Boden 20b auf, eine umlaufende Wand 20w und eine Decke 20d mit Öffnungen 20o in Verlängerung der Kanäle 12.

[0040] Im Übergangsbereich zwischen Wand 20w und Decke 20d ist innenseitig ein umlaufender Anschlag 20a zu erkennen.

[0041] In den Boden 20b mündet mittig eine Gaszuführleitung 30.

[0042] Mit Abstand zur Gaszuführleitung 30 ist eine weitere Gaszuführleitung 40 zu erkennen, die zum Innenraum der Kammer 20 hin geschlossen ist, wie insbesondere Figur 2 zeigt, aber auch offen sein kann.

[0043] Im Innenraum der Kammer 20 ist eine feuerfeste keramische Platte 50 angeordnet, die gemäß Figur 1 auf dem Boden 20b der Kammer 20 liegt und so dimensioniert ist, dass umlaufend ein Spalt zwischen Platte 50 und Wand 20w besteht.

[0044] Die Platte 50 weist eine sogenannte ungerichtete Porosität auf, das heißt eine schwammartige innere Struktur, so dass Gas, das über die Leitung 30 zuströmt, durch die offene Porosität der Platte 50 strömen kann.

[0045] Bei entsprechendem Gasdruck wird gleichzeitig die Platte 50 angehoben (Figur 2), bis sie ihre maxi-

male obere Position erreicht, wenn die Platte 50 gegen den Anschlag 20a stößt.

[0046] Wie Figur 2 zeigt besteht dann immer noch ein Abstand zwischen der Oberseite der Platte 50 und der Decke 20d der Kammer 20, so dass das Gas, welches durch die Platte 50 oder zwischen Platte 50 und Wand 20w in den Raum 20r geströmt ist, von dort weiter durch die Öffnungen 20o und die Kanäle 12 in Richtung auf die (nicht dargestellte) Metallschmelze strömen kann.

[0047] Falls eine Kammer 20 ohne Deckel 20d verwendet wird kann der Abstand zwischen Platte 50 und Körper 10 durch Noppen erreicht werden, die von der Unterseite des Körpers 10 zwischen den Kanälen 12 verlaufen und nach unten vorstehen.

[0048] Die axiale Beweglichkeit der Platte 50 wird unterstützt durch ein stabförmiges Thermoelement 70, welches durch korrespondierende

[0049] Öffnungen im Boden 20b, in der Platte 50, in der Decke 20d bis in den keramischen Körper 10 reicht und dort mit Abstand zum oberen (nicht dargestellten) Ende 10o des Gasspülelementes endet. Dabei ist die Öffnung in der Platte 50 so groß, dass sich die Platte 50 problemlos in Axialrichtung A bewegt, wenn der Gasdruck erhöht oder gesenkt wird.

[0050] Figur 2 zeigt die Gasspüleinrichtung im Funktionszustand, Figur 1 den Fall, dass kein Gas zuströmt; die Platte 50 erfüllt dann eine Sicherheitsfunktion, indem Sie die Gaszuführleitung 30 abdeckt.

[0051] Der Verschluss der Gasleitung 40 kann so dimensioniert werden, dass er aufschmilzt oder zerstört wird, wenn im Bereich der Gasverteilkammer 20 eine bestimmte Temperatur überschritten wird, so dass beispielsweise im Fall einer unerwarteten Temperaturerhöhung, beispielsweise durch eindringende Metallschmelze, ein Kühlgas über die Leitung 40 in die Kammer geleitet werden kann, um die Schmelze einzufrieren.

[0052] Mit dem Thermoelement 70 kann die Temperatur an entsprechenden Stellen im keramischen Körper 10 gemessen werden. Auch damit lässt sich ein bestimmter Verschleißzustand oder eine Metallschmelze-Infiltration indikativ anzeigen

[0053] Die Ausführungsbeispiele nach den Figuren 3, 4 unterscheiden sich von den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1, 2 dadurch, dass an die Kammer 20 ein zusätzlicher Kühlraum 60 anschließt, der sich - wie die Kammer 20 - über den gesamten Querschnitt des unteren Endes 10u des Körpers 10 erstreckt, wobei die Gasleitung 40 bei diesem Ausführungsbeispiel am oberen Ende offen ist. Dies ermöglicht es, den Raum 60 kontinuierlich zu kühlen und damit auch den Boden 20b der Kammer 20. Der Kühlraum 60 wird ähnlich wie die Kammer 20 von einem Metallkasten gebildet.

[0054] In den Figuren 3, 4 ist die Rückführleitung für das Kühlgas nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Feuerfestes keramisches Gasspülelement mit folgenden Merkmalen:
 - a) das Gasspülelement umfasst einen feuerfesten keramischen Körper (10), der in Axialrichtung (A-A) des Gasspülelements, zwischen seinem ersten Ende (10u) und seinem zweiten Ende (10o), von einem Gas durchströmbar ist,
 - b) am ersten Ende (10u) des Körpers (10) ist eine Kammer (20) ausgebildet, die sich über mindestens 50% der Querschnittsfläche des Körpers (10) am ersten Ende (10u) erstreckt,
 - c) eine Gaszuführleitung (30) mündet mit Abstand zum feuerfesten keramischen Körper (10) in die Kammer (20),
 - d) die Kammer (20) ist zum keramischen Körper (10) hin zumindest partiell gasdurchlässig,
 - e) in der Kammer (20) ist mindestens eine Platte (50) zwischen einer ersten Endposition, die dem feuerfesten keramischen Körper (10) abgewandt ist, und einer zweiten Endposition, die dem feuerfesten keramischen Körper (10) zugewandt ist, jedoch mit Abstand zu dem vom Gas durchströmbar Teil des Körpers (10), in Axialrichtung (A-A) des Gasspülelements frei beweglich angeordnet,
 - f) die Platte (50) ist so dimensioniert, gestaltet und in der Kammer (20) angeordnet, dass eine Gasströmung von der Gaszuführleitung (30) durch die Kammer (20) zum ersten Ende (10u) des feuerfesten keramischen Körpers (10) auch dann sichergestellt ist, wenn die Platte (50) in ihrer zweiten Endposition ist.
2. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Kammer (20) sich über mindestens 90% der Querschnittsfläche des Körpers (10) am ersten Ende (10u) erstreckt.
3. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Kammer (20) von einem Metallgehäuse gebildet wird.
4. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Gaszuführleitung (30) in einen Abschnitt der Kammer (20) einmündet, der dem feuerfesten keramischen Körper (10) gegenüberliegt.
5. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) in der ersten Endposition die Gaszuführleitung (30) abdeckt.
6. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) in der zweiten Endposition gegen einen oder mehrere Anschläge (20a) anliegt, unter Ausbildung eines Freiraums (20r) zwischen der Platte (50) und dem ersten Ende (10u) des feuerfesten keramischen Körpers (10).
7. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) in der zweiten Endposition gegen mindestens einen Anschlag anliegt, der vom ersten Ende des feuerfesten keramischen Körpers in Richtung auf die Platte (50) vorsteht, unter Ausbildung eines Freiraums (20r) zwischen der Platte (50) und dem ersten Ende (10u) des feuerfesten keramischen Körpers (10).
8. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) in der zweiten Endposition gegen mindestens einen Anschlag (20a) anliegt, der innenseitig an der Kammer (20) ausgebildet ist, unter Ausbildung eines Freiraums (20r) zwischen der Platte (50) und dem ersten Ende (10u) des feuerfesten keramischen Körpers (10).
9. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) auf ihrer Seite, die dem keramischen Körper (10) benachbart ist, mindestens einen vorstehenden Abschnitt aufweist, unter Ausbildung eines Freiraums (20r) zwischen der Platte (50) und dem ersten Ende (10u) des feuerfesten keramischen Körpers (10) in der zweiten Endposition.
10. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) zumindest partiell gasdurchlässig ist.
11. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) aus einem feuerfesten keramischen Material besteht.
12. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Kammer (20) kühlbar ist.
13. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Kammer (20) mindestens eine Wand (20b) aufweist, die Teil einer Kühleinrichtung ist.
14. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, dessen Platte (50) mindestens eine Öffnung aufweist, die von einem in Axialrichtung (A-A) der Gasspüleinrichtung verlaufenden Stab (70) durchgriffen wird, wobei die Öffnung einen Querschnitt aufweist, der geringfügig größer als der Stabquerschnitt ist.
15. Feuerfestes keramisches Gasspülelement nach Anspruch 1, bei dem der Stab (70) Bestandteil einer Reststärkenanzeige der Gasspüleinrichtung ist.

Fig. 1

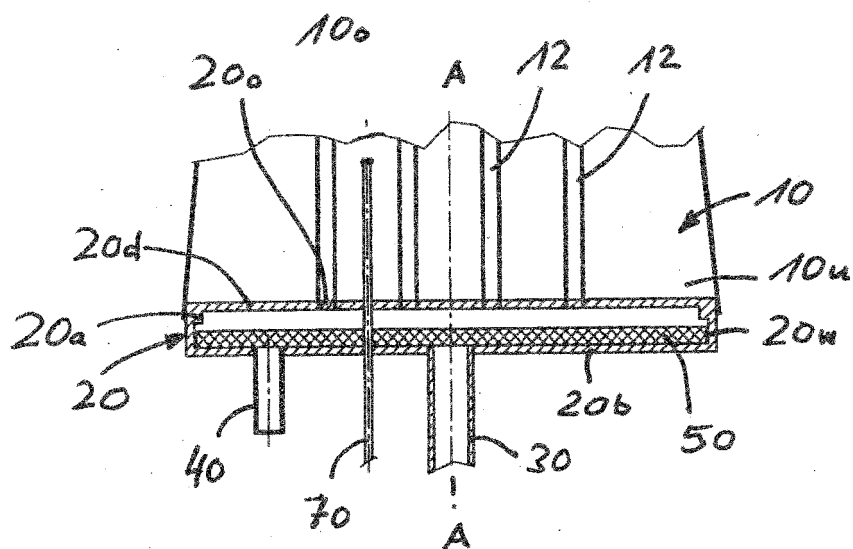


Fig. 2

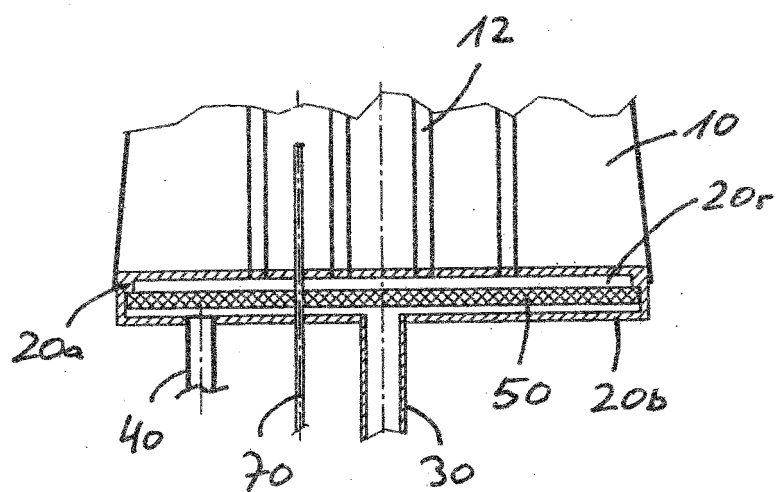


Fig. 3

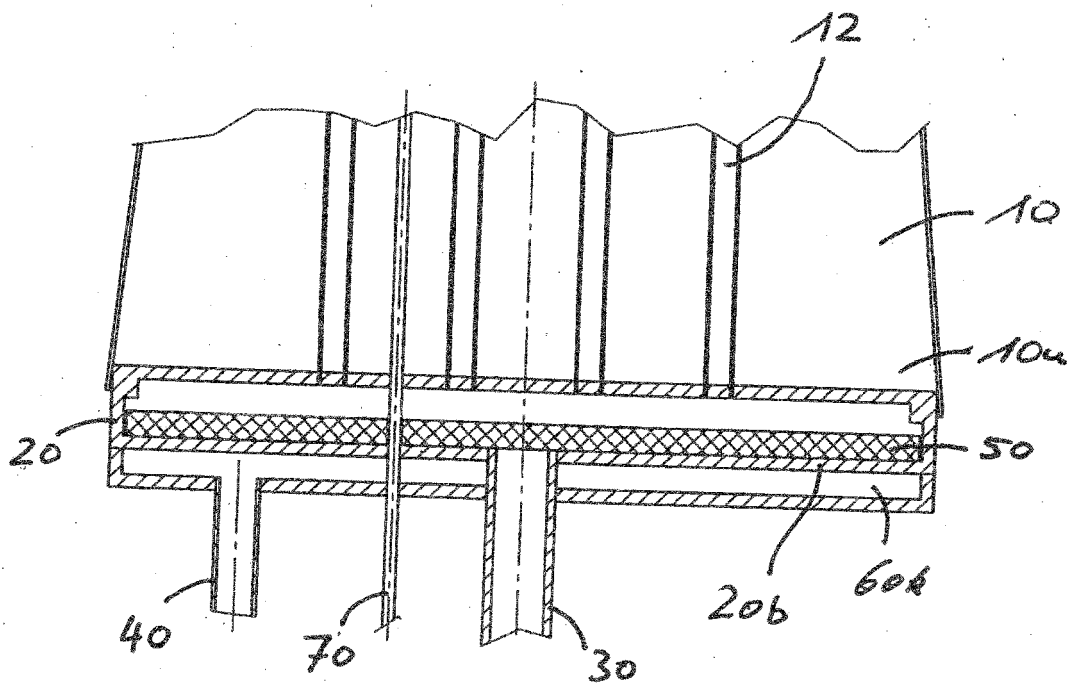
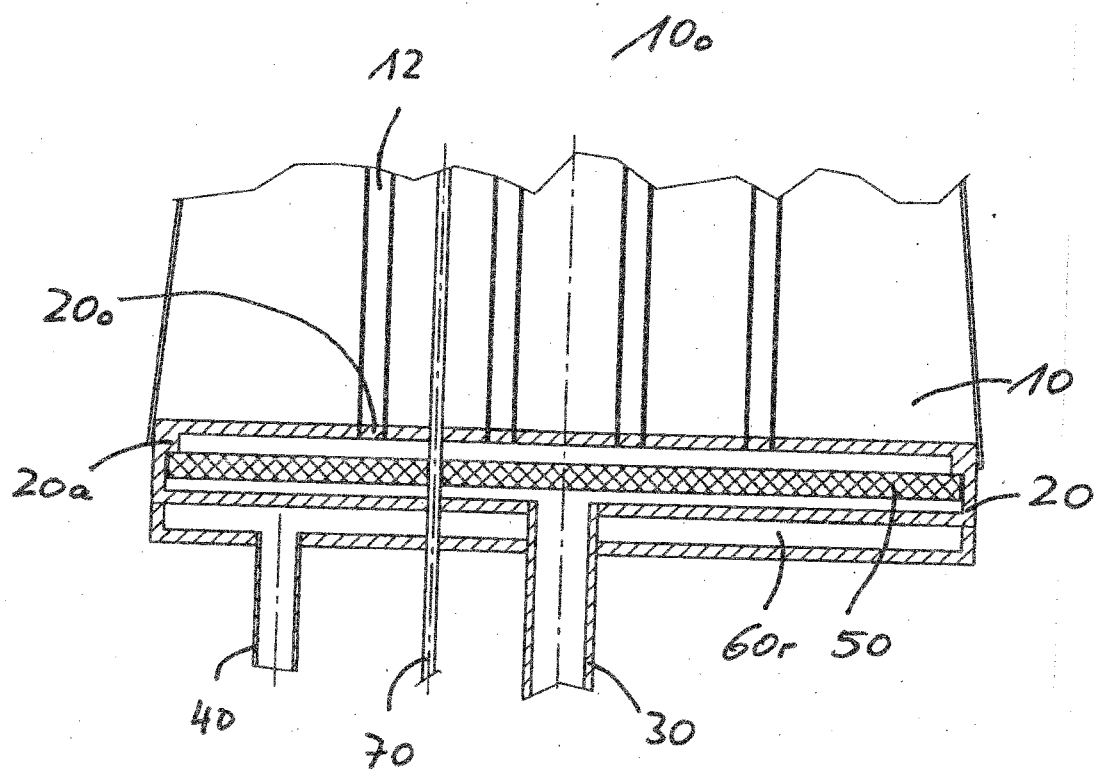


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 16 7036

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2010 189687 A (TOKYO YOGYO KK) 2. September 2010 (2010-09-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	INV. C21C5/46 B22D1/00 C21C5/48 C22B9/05 F27D3/16
A	EP 0 148 337 A1 (BROHLTAL DEUMAG AG [DE]) 17. Juli 1985 (1985-07-17) * Seite 1, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 17 * * Seite 4, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 2; Abbildungen *	1-15	
A	US 4 938 459 A (CINGLE III GEORGE [US]) 3. Juli 1990 (1990-07-03) * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 53; Abbildungen *	1-15	
A,D	DE 197 55 199 C1 (DIDIER WERKE AG [DE]) 5. November 1998 (1998-11-05) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 201 00 976 U1 (BECK & KALTHEUNER FA [DE]) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21C B22D C22B F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		8. Oktober 2014	Ceulemans, Judy
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 16 7036

08-10-2014

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

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010189687 A	02-09-2010	KEINE	
EP 0148337 A1	17-07-1985	CA 1230480 A1 DE 3341446 C1 EP 0148337 A1 JP S60116711 A US 4616809 A	22-12-1987 11-07-1985 17-07-1985 24-06-1985 14-10-1986
US 4938459 A	03-07-1990	KEINE	
DE 19755199 C1	05-11-1998	DE 19755199 C1 EP 0924009 A1	05-11-1998 23-06-1999
DE 20100976 U1	06-12-2001	DE 20100976 U1 EP 1224988 A2	06-12-2001 24-07-2002

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 19755199 C1 [0002] [0004] [0008] [0010]