



(11) **EP 3 023 173 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Beschreibung Abschnitt(e) 49
Ansprüche EN 1, 8, 10, 12

(51) Int Cl.:
B22D 1/00 ^(2006.01) **C21C 5/48** ^(2006.01)
C21C 7/072 ^(2006.01)

(48) Corrigendum ausgegeben am:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.06.2018 Patentblatt 2018/23

(21) Anmeldenummer: **14186888.5**

(22) Anmeldetag: **29.09.2014**

(54) **Befestigungsvorrichtung für einen zylinderförmigen keramischen Hohlkörper und feuerfester keramischer Gasspülstein mit einer solchen Befestigungsvorrichtung**

Attachment device for a cylindrical ceramic hollow body and fireproof ceramic gas purging plug with such an attachment device

Dispositif de fixation pour un corps creux en céramique cylindrique et pierre de lavage de gaz céramique ignifuge dotée d'un tel dispositif de fixation

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(73) Patentinhaber: **Refractory Intellectual Property
GmbH & Co. KG
1100 Wien (AT)**

(72) Erfinder:
• **Zivanovic, Bojan
1100 Wien (AT)**
• **Bernhard Handle
1060 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Berkenbrink, Kai-Oliver
Patentanwälte Becker & Müller
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 252 684 EP-A1- 0 776 983
EP-A2- 0 502 256 WO-A1-90/12895
WO-A1-94/21406 WO-A1-2004/056505
GB-A- 2 236 114**

- **PAUL G ET AL: "BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT GASSPULSTEINEN MIT GERICHTETER POROSITÄT BEI DEN BADISCHEN STHALWERKEN AG", RADEX RUNDSCHAU, GRAEFELFING, DE, Nr. 1, 1. Januar 1987 (1987-01-01), Seiten 288-302, XP000106570,**
- **HAMMERER W: "Anwendungen von Spuelsteinen in der Pfannenmetallurgie [Application of purging plugs in ladle metallurgy]", VEITSCH-RADEX-RUNDSCHAU : WISSENSCHAFTLICHE FACHZEITSCHRIFT FÜR METALLURGIE UND FEUERFEST, VEITSCH-RADEX GMBH, AUSTRIA, Nr. 1, 1. Januar 1998 (1998-01-01), Seiten 30-40, XP008138263, ISSN: 0370-3657**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 023 173 B9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für einen zylinderförmigen keramischen Hohlkörper, wie er beispielsweise in feuerfesten keramischen Gasspülsteinen benutzt wird, um eine sogenannte gerichtete Porosität im Gasspülstein zu ermöglichen.

[0002] Der Gasspülstein wird im Boden oder der Wand eines metallurgischen Gefäßes eingebaut, um eine Metallschmelze mit einem Gas zu behandeln, das über den Gasspülstein in die Metallschmelze eingedüst wird.

[0003] Ein Gasspülstein mit gerichteter Porosität zeichnet sich dadurch aus, dass ein Behandlungsgas entlang eines definierten, meist linearen Strömungsweges von einem ersten Ende, dem sogenannten kalten Ende des Gasspülsteins, zu einem zweiten, sogenannten heißen Ende des Gasspülsteins transportiert wird. Das heiße Ende ist das Ende, welches in Kontakt mit der Metallschmelze ist.

[0004] Die gerichtete Porosität kann entweder durch Schlitz- oder Bohrungen in einem feuerfesten Matrixmaterial ausgebildet werden. Diese Technik ist insbesondere bei größeren Gasspülelementen schwierig, weshalb zylinderförmige keramische Hohlkörper (nachstehend auch Spülröhrchen genannt) entwickelt wurden, die mit einem dichten feuerfesten Matrixmaterial umgeben sind.

[0005] Diese zylinderförmigen keramischen Körper bestehen aus einem dichten, temperaturbeständigen keramischen Werkstoff (beispielsweise auf Basis Aluminiumoxid und/oder Zirkondioxid) und weisen ein- oder mehrere axial verlaufende Strömungskanäle (Kanäle zum Durchleiten des Gases) auf.

[0006] Diese "Spülröhrchen" müssen präzise und möglichst gasdicht im Gasspülstein befestigt werden. Dazu sind verschiedene Befestigungsvorrichtungen bekannt, in die die Spülröhrchen eingespannt werden. Um eine spielfreie Befestigung (englisch: fixation free of play) zu erreichen werden verformbare Kohlenstoff-Dichtungen verwendet.

[0007] Diese Kohlenstoff-Dichtungen haben jedoch den Nachteil, dass sie zerstört werden (verbrennen), wenn sie bei den hohen Anwendungstemperaturen mit einem sauerstoffhaltigen Gas in Berührung kommen.

[0008] Der Erfindung liegt insoweit die Aufgabe zugrunde, eine Befestigungsvorrichtung der genannten Art anzubieten, die unabhängig vom Behandlungsgas eine sichere und definierte Fixierung der Spülröhrchen erlaubt.

[0009] Bei der Suche nach einer Lösung für dieses Problem wurden folgende Überlegungen angestellt:

- die Befestigung als solche innerhalb des Gasspülsteins und insbesondere innerhalb des feuerfesten Matrixmaterials muss fest und definiert sein,
- die Fixierung der Spülröhrchen innerhalb der Befestigungsvorrichtung muss berücksichtigen, dass die Spülröhrchen spröde keramische Körper sind, die

sich nicht verformen lassen,

- die Materialien für die Befestigungsvorrichtung müssen zwar nicht hochtemperaturbeständig sein, da die Befestigungsvorrichtung am sogenannten kalten Ende des Gasspülsteins eingebaut wird; gleichwohl müssen die verwendeten Werkstoffe auch bei Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius, die dort herrschen können, ihre Funktion erfüllen,
- bei Gasspülsteinen mit gerichteter Porosität ist es üblich, das Gas über eine sogenannte Gasverteilungskammer auf die einzelnen Spülröhrchen/Spülkanäle zu verteilen, um die Gaszuführung zu vereinfachen. Insoweit muss daran gedacht werden, dass die Befestigungsvorrichtung zuverlässig an oder in der Gasverteilungskammer anschließbar ist.

[0010] Überraschend wurde gefunden, dass die empfindlichen keramischen Spülröhrchen (zylinderförmige Hohlkörper) sicher und dauerhaft in einer Befestigungsvorrichtung verpresst werden können, wenn dabei einige konstruktive Merkmale berücksichtigt werden.

[0011] In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung danach eine Befestigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

[0012] Die GB 2236114 A beschreibt eine Befestigungsvorrichtung gemäß Oberbegriff von Anspruch 1. Zur Fixierung eines Spülrohrs dient eine zylinderförmige Aufnahme mit einem Innengewinde, auf das ein Kragen mit Außengewinde aufgeschraubt wird, während das Spülröhrchen in diesem Kragen fixiert wird.

[0013] Indem die Innenwand nach innen (in den Öffnungsquerschnitt hinein) beim Einsetzen des Presskörpers verformt wird entsteht gleichzeitig die gewünschte Fixierung des zylinderförmigen keramischen Körpers (des Spülröhrchens), welches zuvor in die Befestigungsvorrichtung, einschließlich der genannten Öffnung, eingesetzt wurde.

[0014] Überraschend hat sich gezeigt, dass die flächige Verformung der Innenwand der Nut mehrere Aufgaben gleichzeitig erfüllt, nämlich:

- eine Fixierung des Spülröhrchens,
- eine Positionierung des Spülröhrchens,
- eine Abdichtung zwischen Spülröhrchen und Befestigungsvorrichtung
- einen Schutz vor Korrosion, sofern das plastisch verformbare Material der Nutwand aus einer Gruppe ausgewählt wird, die auch unter Zufuhr von Sauerstoff nicht abbrennt.

[0015] Im Sinne einer bestmöglichen Positionierung, Fixierung und Abdichtung der Spülröhrchen in der Befestigungsvorrichtung ist es vorteilhaft, wenn Spülröhrchen, Öffnung und Nut eine rotationssymmetrische Geometrie aufweisen.

[0016] Der Querschnitt (insbesondere der Durchmesser bei runden Geometrien) der Öffnung im Boden der Befestigungsvorrichtung ist dabei gleich oder geringfügig

größer als der Querschnitt (der Außendurchmesser) des Spülröhrchens. Dies gilt analog für den Innenquerschnitt (Innendurchmesser) der Innenwand der Nut. Mit anderen Worten: Die innere Wand der Nut verläuft im besten Fall fluchtend zur äußeren Wand der Öffnung beziehungsweise bildet einen oberen Abschnitt der Öffnung. Dadurch wie die axiale Länge der Öffnung vergrößert, wodurch das in der Öffnung platzierte Spülröhrchen besser geführt und fixiert werden kann.

[0017] Die (ringförmige) Nut selber kann in Radialrichtung einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Durch den konischen Querschnitt der Wand des ringförmigen Presskörpers wird es trotzdem möglich, die Innenwand der Nut in Richtung auf das Spülröhrchen zu verformen, wenn der Presskörper von oben in die Nut eingeschlagen wird. Aufgrund der rotationssymmetrischen Geometrie ist die Kräfteverteilung über den Umfang gleichmäßig. Spannungsspitzen werden vermieden.

[0018] Ebenso kann aber auch die ringförmige Nut im Boden einen nach oben, zum offenen Ende hin größer werdenden Querschnitt aufweisen, jeweils in Radialrichtung der Nut betrachtet. Mit anderen Worten: Die Innenwand der Nut weist eine Wandstärke auf, die sich zum freien Ende hin verjüngt. In diesem Fall kann - quasi in kinematischer Umkehr - auch ein ringförmiger Presskörper mit gleichmäßiger Wandstärke verwendet werden, sofern diese größer ist als die Breite der Nut im vertikal unteren Abschnitt.

[0019] In allen Fällen ist die Form des Presskörpers so zu wählen, dass er im unbelasteten Zustand über eine kleine Strecke in die Nut eintauchen kann (um Nut und Presskörper zueinander zu positionieren), bevor der Presskörper dann in Axialrichtung der Befestigungsvorrichtung weiter in die Nut eingepresst wird und die Innenwand der Nut, gegebenenfalls auch die Außenwand der Nut, verformt. Die Verformbarkeit der Innenwand der Nut (also der Wand, die die Nut in Richtung auf die Bodenöffnung des Gehäuses begrenzt), wird größer, wenn diese Innenwand auf ihrer Innenfläche und/oder Außenfläche eine oder mehrere Vertiefungen oder Aussparungen aufweist, beispielsweise in Form von umlaufenden Rillen.

[0020] Die gleichzeitige Verformung der Außenwand der Nut hat den Vorteil, dass eine zusätzliche Fixierung gegenüber dem Grundkörper der Befestigungsvorrichtung möglich wird, was insbesondere dann wichtig ist, wenn die ringförmige Nut in einem diskreten (eigenständigen) Bauteil verläuft, welches einen oberen Abschnitt des Bodens bildet und weitgehend spielfrei im Raum angeordnet ist. "Weitgehend spielfrei" bedeutet, dass das Bauteil zwar bei der Herstellung der Befestigungsvorrichtung leicht in den Raum eingeführt werden kann, sobald es seine Endposition erreicht hat diese aber auch behält. Auch diese Außenwand der Nut kann auf ihrer Innenfläche und/oder Außenfläche (die Außenfläche liegt am Grundkörper) mit Vertiefungen ausgebildet sein, wie sie vorstehend für die Innenwand beschrieben wurden.

[0021] Aufgrund dieser Vertiefung(en) wird die ge-

wünschte Verformung und damit die Klemm- und Dichtwirkung des Presskörpers im Gegenstück (gegenüber den Wänden der Nut) optimiert.

[0022] Die Vertiefung(en) können beispielsweise ein sägezahnartiges Profil aufweisen, welches unter anderem dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens eine Wand der Vertiefung in einem Winkel ungleich 90° zur Oberfläche des jeweiligen Körpers verläuft.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel dazu ist in einem der folgenden Ausführungsbeispiele dargestellt.

[0024] Insoweit kann das gesamte diskrete Bauteil aus einem unter Druck plastisch verformbaren Material bestehen.

[0025] Auch der Presskörper selbst kann aus einem unter Druck plastisch verformbaren Material hergestellt werden.

[0026] Das plastisch verformbare Material wird wie folgt näher gekennzeichnet:

Grundsätzlich kommt jedes Material in Frage, das neben einer ausreichenden Basisfestigkeit eine höhere Verformbarkeit (unter Last) als das keramische Material des Spülröhrchens hat. Grundsätzlich könnte deshalb beispielsweise Roheisen verwendet werden. Eine sinnvolle Auswahl kann über die Festigkeit (in MPa) der Werkstoffe erfolgen. Bei keramischen Werkstoffen wird die Druckfestigkeit gemäß ÖNORM EN 993-5:1998 bestimmt. Bei den verformbaren, insbesondere metallischen Werkstoffen wird die Zugfestigkeit gemäß DIN EN ISO 6892-1:2009 ermittelt.

[0027] Das keramische Material (zum Beispiel auf Basis Aluminiumoxid) der Hohlkörper hat meist eine Druckfestigkeit im Bereich 2000 bis 3000 MPa. Das verformbare Material der Dichtungswände (insbesondere der Wand auf der Innenseite der Nut oder des gesamten diskreten Bauteils mit Nut) umfasst beispielsweise Werkstoffe auf Basis von Kupfer, Kupfer-Zinn, Kupfer-Zinn-Zink, Kupfer-Zink, Kupfer-Aluminium, Kupfer-Blei, Kupfer-Nickel, Kupfer-Nickel-Zink, Aluminium etc. Typische Zugfestigkeitswerte dieser Werkstoffe liegen unter 600MPa, oft < 500MPa, <400MPa oder <300MPa.

[0028] Die axiale Länge der Befestigung der Spülröhrchen in der Befestigungsvorrichtung kann unterschiedlich sein, je länger, umso besser. Mehrere Befestigungsvorrichtungen können axial hintereinander und/oder auf gleicher axialer Höhe nebeneinander innerhalb eines feuerfesten Matrixmaterials eines Gasspülelements konfektioniert (platziert) werden.

[0029] Nach einer Ausführungsform weist die Befestigungsvorrichtung einen Deckel auf, der am Grundkörper befestigbar ist. Der Deckel weist eine Deckelöffnung auf, die konzentrisch zur Öffnung im Boden des Grundkörpers verläuft.

[0030] Bei dieser Ausführungsform wird das Spülröhrchen also mindestens an zwei Stellen geführt, die im Abstand zueinander stehen, nämlich im Bereich der Öffnung im Deckel und im Bereich der Öffnung im Boden des Grundkörpers.

[0031] Diese Führung für das Spülröhrchen kann op-

timiert werden, wenn der Deckel eine Verlängerung aufweist, die in den Raum des Grundkörpers ragt und diese Verlängerung eine axiale Fortsetzung der Deckelöffnung umfasst. Das erlaubt es, das Spülröhrchen auch deckelseitig über eine gewisse axiale Länge zu stabilisieren.

[0032] Vorzugsweise ist die axial verlaufende Verlängerung des Deckels so gestaltet, dass sie formschlüssig im Grundkörper liegt. Dabei entsteht eine Art "Rohr im Rohr-Fixierung".

[0033] Der Deckel kann beispielsweise am Grundkörper verschraubt werden. Das Gewinde kann an der Verlängerung verlaufen und mit einem Innengewinde auf der Innenseite des Grundkörpers zusammenwirken, wie in der folgenden Figur dargestellt.

[0034] Reicht die Verlängerung bis zum Boden des Grundkörpers (im montierten Zustand) wird eine durchgehende axiale Führung für das Spülröhrchen geschaffen. Ein Ende des Gasspülröhrchens ragt in die Öffnung am Boden (über diese Öffnung wird Gas, meist von einer Gasverteilkammer des Gasspülelements, zugeführt) und ein wesentlicher Teil des Spülröhrchens ragt oben über die Befestigungsvorrichtung hinaus und verläuft anschließend durch das keramische Matrixmaterial des Spülers bis zum gasauslassseitigen Ende.

[0035] Für das zugehörige Gasspülelement, welches ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist, ergeben sich daraus folgende Merkmale in einer Funktionsposition im Boden eines metallurgischen Gefäßes:

- der Gasspülstein umfasst eine Gasverteilkammer am unteren Ende,
- mehrere, im Abstand zueinander angeordnete Befestigungsvorrichtungen der genannten Art sind im Bereich einer Decke der Gasverteilkammer angeordnet, wobei
- jede Befestigungsvorrichtung einen zylinderförmigen keramischen Hohlkörper hält, der sich jeweils durch ein keramisches Grundmaterial des Gasspülsteins bis zu dessen oberer Stirnfläche erstreckt.

[0036] Wenn der Grundkörper der Befestigungsvorrichtung aus Metall besteht kann die Befestigungsvorrichtung leicht an einer Metalldecke der Gasverteilkammer befestigt werden, beispielsweise durch Schweißen. Dazu werden die Befestigungsvorrichtungen in korrespondierende Durchbrechungen der Metalldecke geführt und anschließend dort verschweißt.

[0037] Wichtig ist, dass über die Öffnungen im Boden der Befestigungsvorrichtungen eine Gaszufuhr von der Gasverteilkammer in die Spülröhrchen möglich ist.

[0038] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

[0039] Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0040] Dabei zeigen, jeweils in schematisierter Darstellung,

Figur 1: einen vertikalen Längsschnitt durch einen Gasspülstein

Figur 2: einen vertikalen Längsschnitt durch eine Befestigungsvorrichtung in Verbindung mit einer Gasverteilkammer eines Gasspülsteins.

[0041] In der nachfolgenden Figurenbeschreibung beziehen sich alle Angaben auf die Montage eines Gasspülsteins im Boden eines metallurgischen Gefäßes wie einer Pfanne (englisch: ladle), bei der ein Behandlungsgas das Gasspülelement in Axialrichtung von unten nach oben durchströmt.

[0042] Die in Figur 1 dargestellte Gasspüleinrichtung weist ein Gaszuführrohr GZ auf, das in eine Gasverteilkammer GV am unteren (kalten) Ende des Gasspülsteins einmündet.

[0043] Am oberen Ende ist die Gasverteilkammer GV von einem Metallblech MB begrenzt. Das Metallblech MB weist mehrere Durchbrechungen DB auf, von denen in Figur 1 vier erkennbar sind.

[0044] Durch jede Durchbrechung DB ragt ein unteres Ende 12E einer Befestigungsvorrichtung 10, wie sie nachstehend näher beschrieben wird. Durch jede Befestigungsvorrichtung 10 verläuft ein zylinderförmiger keramischer Hohlkörper, auch Spülröhrchen SR genannt. Jedes Spülröhrchen SR liegt mit einem unteren Ende im Bereich der Durchbrechungen DB ein und verläuft in Axialrichtung durch ein Matrixmaterial MM des Gasspülsteins bis zu dessen Stirnfläche ST, wobei die Stirnfläche ST im Funktionszustand des Gasspülsteins gegen eine Metallschmelze MS anliegt.

[0045] Ein Behandlungsgas wird entsprechend über das Gaszuführrohr GZ eingeleitet, strömt dann durch die Gasverteilkammer GV und die Durchbrechungen DB in die Spülröhrchen SR, bevor es die Spülröhrchen SR über die Stirnfläche ST verlässt und in die Metallschmelze MS strömt.

[0046] Dadurch, dass das Gas mehr oder weniger in einer Richtung (axial) den Gasspülstein durchströmt kann dieser Gasspülstein als Gasspülstein mit gerichteter Porosität (englisch: directed porosity) bezeichnet werden, obwohl das Matrixmaterial MM weitgehend gasdicht ist.

[0047] Figur 2 zeigt eine Befestigungsvorrichtung 10 in Zusammenwirken mit dem Metallblech MB, also der Decke der Gasverteilkammer GV.

[0048] Die Befestigungsvorrichtung 10 besteht aus einem Grundkörper 12, der mit seinem Boden 12B und einer umlaufenden Wand 12W einen zylinderförmigen Raum 12R mit einer korrespondierenden Mittenlängsachse M definiert.

[0049] Der Boden 12B weist eine Öffnung 12O auf, deren Längsachse L mit der Mittenlängsachse M fluchtet.

[0050] Auf dem Boden 12B liegt ein diskretes Bauteil 14 auf, welches im Wesentlichen eine Topfform hat. Das Bauteil 14 weist eine Boden 14B auf, der auf dem Boden 12B des Grundkörpers 12 aufliegt und damit einen ober-

ren Abschnitt des Bodens bildet. Das Bauteil 14 weist außerdem eine Innenwand 14I und eine Außenwand 14A auf. Zwischen Innenwand 14I und Außenwand 14A wird eine Nut 14N gebildet, die im unbelasteten Zustand (nicht dargestellt) im Wesentlichen einen Rechteckquerschnitt besitzt.

[0051] Eine Innenflächen 14II der Innenwand 14I und eine Außenfläche 14AA der Außenwand 14A des Bauteils 14 ist durch mehrere ringförmige Rillen 14R gekennzeichnet, die untereinander (in Axialrichtung LM) sägezahnartig verbunden sind.

[0052] Die Befestigungsvorrichtung gemäß Figur 2 ist in einem Zustand dargestellt, bei dem ein zugehöriges Spülröhrchen SR bereits fixiert ist, und zwar mithilfe eines ringförmigen Presskörpers 16. Der Presskörper 16 ist dadurch gekennzeichnet, dass sein radialer Wandquerschnitt sich von einem unteren freien Ende 16U nach oben hin vergrößert, sodass die Innenwand 14I der Nut 14N beziehungsweise des Bauteils 14 sich verformt, wenn der Presskörper 16 in die Nut 14N gepresst wird.

[0053] Mit anderen Worten: die ringförmige Innenwand 14I, die die Nut 14N innenseitig begrenzt, hat sich nach Einschlagen des Presskörpers 16 radial nach innen verformt und dabei gegen die Außenwand des Spülröhrchen SR angelegt, und zwar flächig, und dieses in der Befestigungsvorrichtung 10 sicher und gasdicht fixiert.

[0054] Um diese Verformung zu erreichen besteht das Bauteil 14 aus Messing, während der Grundkörper 12 ein Stahlkörper ist. Unter dem Druck des Presskörpers 14 hat sich nicht nur die Innenwand 14I des Körpers 14 verformt und ist quasi zu einer Dichtung für das Spülröhrchen SR geworden; gleichzeitig wurde auch die Außenwand 14A des Bauteils 14 radial nach außen gedrückt und damit das Bauteil 14 im Grundkörper 12 verspannt.

[0055] Das Einschlagen (Eindrücken) des Pressstempels/Presskörpers 14 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel mithilfe eines Deckels 18, der unterhalb eines Kopfes 18K eine axial verlaufende Verlängerung 18V mit einem Außengewinde 18A aufweist, welches mit einem korrespondierenden Innengewinde 12I des Grundkörpers zusammenwirkt.

[0056] Kopf 18K und Verlängerung 18V weisen eine durchgehende Bohrung 18O auf, die dazu dient, das Spülröhrchen SR spielfrei zu positionieren. Die Bohrung 18O verläuft also im Wesentlichen konzentrisch/fluchtend zur Öffnung 12O und zu dem Freiraum, der von der Innenwand 14I begrenzt wird..

[0057] Sobald die untere Stirnfläche 18U des Deckels 16 den Presskörper 14 erreicht hat, wird dieser weiter nach unten in die Nut 14N gedrückt, um die gewünschte Verformung, insbesondere der Innenwand 14I zu erreichen, bis die gewünschte Fixierung des Spülröhrchen SR erreicht ist.

[0058] Zwischen dem Deckelkopf 18K und dem korrespondierenden oberen Rand des Grundkörpers 12 wird dann nur noch ein kleiner Spalt S (aus Toleranzgründen) bestehen, wenn der Presskörper 16 maximal in die Nut

14N eingedrückt wurde.

[0059] Die Fixierung der Befestigungsvorrichtung 10 am Metallblech MB erfolgt entweder durch Verschweißen (Schweißnaht V) im Bereich der Durchbrechung DB oder durch Ausbildung korrespondierender Innen-/Außengewinde von Durchbrechung DB und Außenfläche des unteren, verjüngten Endes 12E des Grundkörpers 12.

Patentansprüche

1. Befestigungsvorrichtung für einen zylinderförmigen keramischen Hohlkörper (SR) mit folgenden Merkmalen in seiner Funktionsposition:

a) einem Grundkörper (12), der mit seinem Boden (12B) und einer umlaufenden Wand (12W) einen zylinderförmigen Raum (12R) mit einer korrespondierenden Mittellängsachse (M) definiert,

b) der Boden (12B) weist eine Öffnung (12O) auf, deren Längsachse (L) mit der Mittellängsachse (M) fluchtet, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

c) der Boden (12B) weist eine ringförmige Nut (14N) auf, die sich konzentrisch um die Öffnung (12O) herum erstreckt,

d) zumindest die der Öffnung (12O) benachbarte Innenwand (14I) der Nut (14N) besteht aus einem unter Druck plastisch verformbaren Material,

e) einem ringförmigen Presskörper (16), dessen radialer Wandquerschnitt sich von einem unteren freien Ende (16U) nach oben hin vergrößert, so dass die Innenwand (14I) der Nut (14N), nachdem der Presskörper (16) in die Nut (14N) gepresst wurde, sich plastisch verformt und dabei den Querschnitt der Öffnung (12O) verkleinert.

2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die ringförmige Nut (14N) im Boden (12B) in Radialrichtung einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die ringförmige Nut (14N) im Boden (12B) einen, in Radialrichtung sich nach oben, zum offenen Ende hin vergrößernden Querschnitt aufweist.

4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die ringförmige Nut (14N) in einem diskreten Bauteil (14) verläuft, welches einen oberen Abschnitt des Bodens (12B) bildet und weitgehend spielfrei im Raum (12R) angeordnet ist, so dass es bei der Herstellung der Befestigungsvorrichtung leicht in den Raum (12R) eingeführt werden kann und sobald es seine Endposition erreicht hat, diese behält.

5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4, bei der das diskrete Bauteil (14) aus einem unter Druck plastisch verformbaren Material besteht.
6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Presskörper (16) aus einem unter Druck plastisch verformbaren Material besteht.
7. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das plastisch verformbare Material ein Material aus der Gruppe ist, die folgende Materialien umfasst: Kupfer, Kupferlegierung, Aluminium, Aluminiumlegierung, Zinn, Zinnlegierung, Zink, Zinklegierung.
8. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, mit mindestens einer umlaufenden Vertiefung (14R) auf mindestens einer der folgenden Flächen: Innenfläche (14II) der Innenwand (14I), Außenfläche (14AA) der Außenwand (14A).
9. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Vertiefung (14R) ein sägezahnartiges Profil hat.
10. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, mit einem Deckel (18), der am Grundkörper (12) befestigbar ist, und eine Deckelöffnung (18O) aufweist, die konzentrisch zur Öffnung (12O) im Boden des Grundkörpers (12) verläuft.
11. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 10, bei der der Deckel (18) mit dem Grundkörper (12) verschraubbar ist.
12. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 10, bei der der Deckel (18) eine in den Raum (12R) formschlüssig einsetzbare Verlängerung (18V) aufweist, die eine axiale Bohrung (18B) aufweist, die konzentrisch zur Deckelöffnung (12O) verläuft.
13. Feuerfester keramischer Gasspülstein mit folgenden Merkmalen in einer Funktionsposition im Boden eines metallurgischen Gefäßes:
 - a) einer Gasverteilkammer (GV) am unteren Ende
 - b) mehreren, im Abstand zueinander angeordneten Befestigungsvorrichtungen (10) gemäß Anspruch 1 im Bereich einer Decke (MB) der Gasverteilkammer (GV), wobei
 - c) jede Befestigungsvorrichtung (10) einen zylinderförmigen keramischen Hohlkörper (SR) hält, der sich jeweils durch ein keramisches Grundmaterial (MM) des Gasspülsteins bis zu dessen oberer Stirnfläche erstreckt.
14. Gasspülstein nach Anspruch 13, bei dem die Decke (MB) der Gasverteilkammer (GV) aus Metall besteht und die Befestigungsvorrichtungen in Durchbre-

chungen (DB) dieser Decke (MB) durch Schweißen (S) befestigt sind.

5 Claims

1. Securing device for a cylindrical ceramic hollow body (SR) with the following characteristics in its operational position:
 - a) a base body (12) which, with its bottom (12B) and a circumferential wall (12W), defines a cylindrical space (12R) with a corresponding central longitudinal axis (M),
 - b) the bottom (12B) features an opening (12O) whose longitudinal axis (L) aligns with the central longitudinal axis (M), **characterized by** the following features:
 - c) the bottom (12B) features a ring-shaped channel (14N) which extends concentrically around the opening (12O) .
 - d) at least an inner wall (14I) of the channel (14N) which is adjacent to the opening (12O) consists of a material which is plastically ductile under the application of pressure,
 - e) a ring-shaped compact (16) whose radial wall cross-section increases in size upwards from a lower free end (16U), so that the inner wall (14I) of the channel (14N) deforms plastically, thereby reducing the cross section of the opening (12O), after the compact (16) is pressed into the channel (14N).
2. Securing device according to claim 1, wherein the ring shaped channel (14N) in the bottom (12B) features a rectangular cross section in the radial direction.
3. Securing device according to claim 1, wherein the ring shaped channel (14N) in the base (12B) features a cross section which radially enlarges upwards, towards the open end.
4. Securing device according to claim 1, wherein the ring shaped channel (14N) extends in a discrete element (14), which forms an upper segment of the bottom (12B) and is arranged without any substantial play in the space (12R), so that said element (14) can be easily inserted into the space (12R) at the assembly of the securing device, and remains in its final position once it is reached.
5. Securing device according to claim 4, wherein the discrete element (14) is made of a material which is plastically ductile under the application of pressure.
6. Securing device according to claim 1, wherein the compact (16) is made of a material which is plasti-

cally ductile under the application of pressure.

7. Securing device according to claim 1, wherein the plastically ductile material is a material which is a material from the group which comprises the following materials: copper, copper alloys, aluminium, aluminium alloys, tin, tin alloys, zinc, zinc alloys. 5
8. Securing device according to claim 1 with at least one circumferential recess (14R) on at least one of the following surfaces: inner surface (14II) of the inner wall (14I), outer surface (14AA) of the outer wall (14A). 10
9. Securing device according to claim 1 wherein the recess (14R) features a saw-tooth-like profile. 15
10. Securing device according to claim 1 with a lid (18) which is attachable to the base body (12) and features a lid opening (18O) which extends concentrically to the opening (12O) in the bottom of the base body (12). 20
11. Securing device according to claim 10, wherein the lid (18) and the base body (12) can be screwed together. 25
12. Securing device according to claim 10, wherein the lid (18) features an extension (18V) which can be inserted into the space (12R) in a form-fitted manner and also features a drilling (18B) which extends concentrically to the lid opening (12O). 30
13. Refractory ceramic gas purging brick with the following characteristics in an operational position in a bottom of a metallurgical vessel: 35
 - a) a gas distribution chamber (GV) at a lower end
 - b) multiple securing devices (10) according to claim 1 which are arranged at a distance to each other in the area of a ceiling (MB) of the gas distribution chamber (GV), where 40
 - c) each securing device (10) holds a cylindrical ceramic hollow body (SR), each of which extends through a ceramic base material (MM) of the gas purging brick up to its upper face. 45
14. Gas purging brick according to claim 13, wherein the ceiling (MB) of the gas distribution chamber (GV) consists of metal and the securing devices are attached in through holes (DB) of this ceiling (MB) by welding (S). 50

Revendications 55

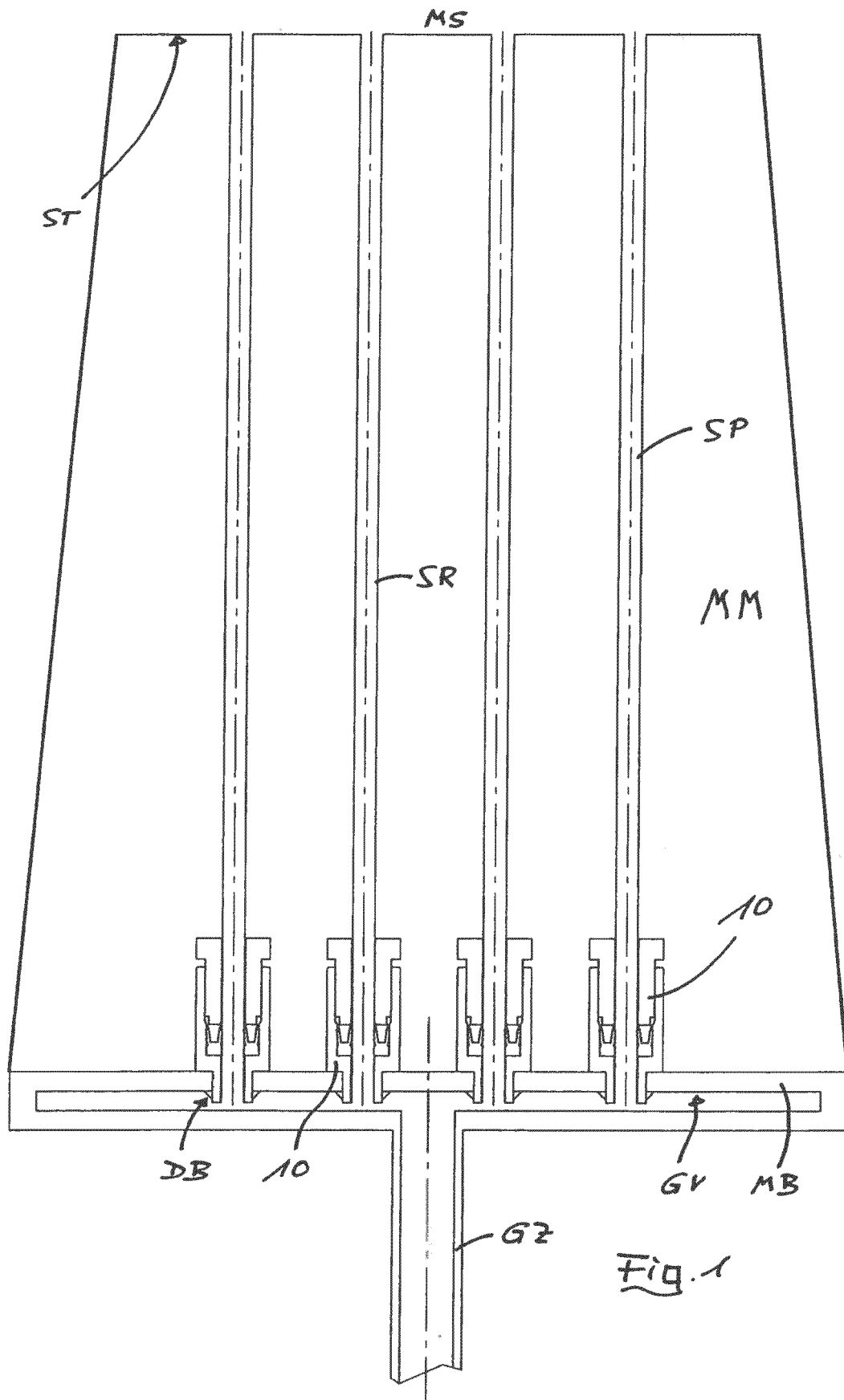
1. Dispositif de fixation pour un corps creux (SR) céramique de forme cylindrique, présentant les caracté-

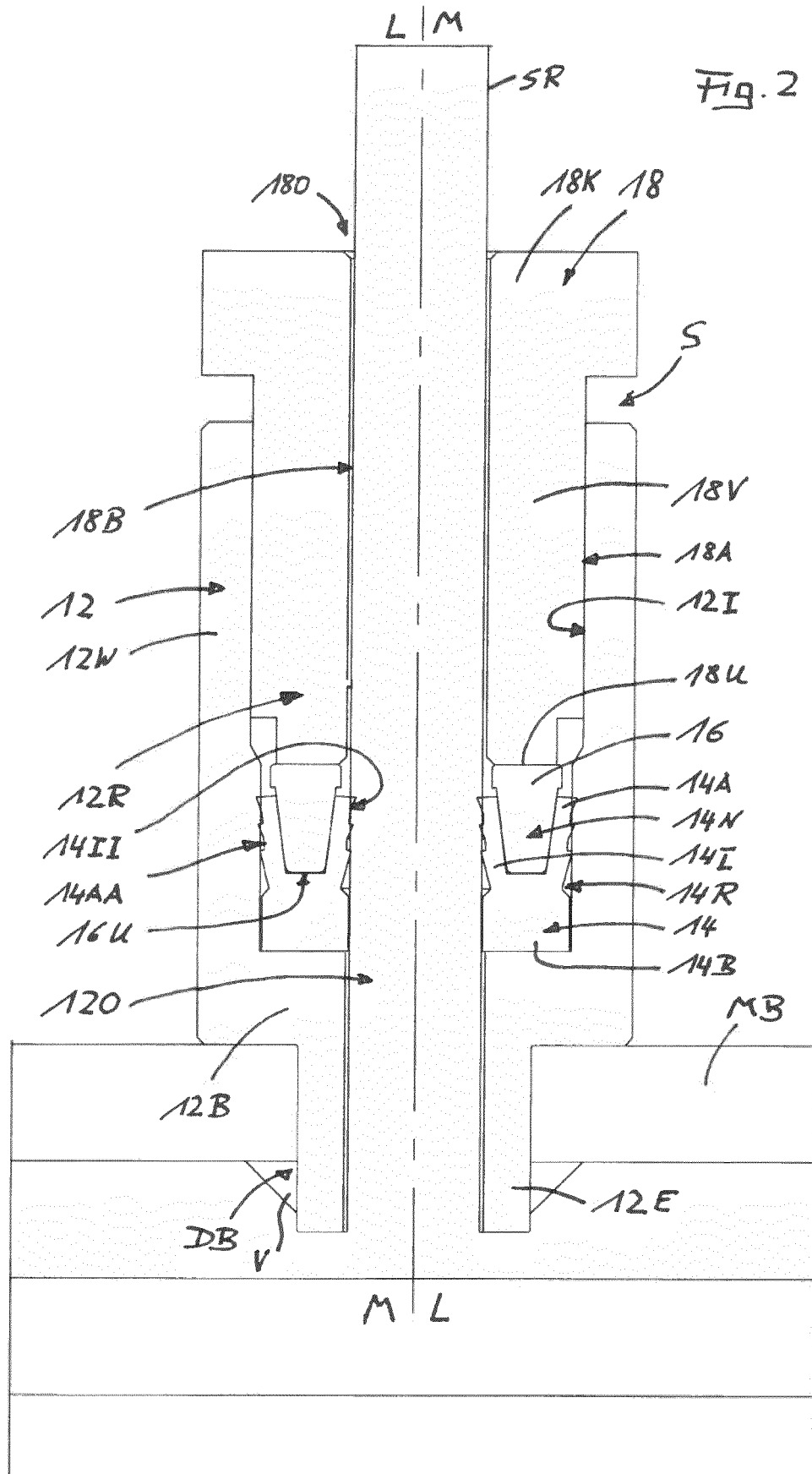
ristiques suivantes dans sa position fonctionnelle :

- a) un corps de base (12), qui par son fond inférieur (12B) et une paroi (12W) circonférentielle définit un espace (12R) de forme cylindrique avec un axe longitudinal médian (M) correspondant,
 - b) le fond inférieur (12B) comporte un orifice (12O) dont l'axe longitudinal (L) est aligné sur l'axe longitudinal médian (M), **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :
 - c) le fond inférieur (12B) comporte une rainure annulaire (14N) qui s'étend de manière concentrique autour de l'orifice (12O),
 - d) au moins la paroi intérieure (14I) de la rainure annulaire (14N) qui est voisine de l'orifice (12O) est en une matière plastiquement déformable sous pression,
 - e) un corps comprimé (16), annulaire dont la section transversale radiale de paroi s'agrandit de l'extrémité (16U) libre inférieure vers le haut, de sorte qu'une fois que le corps comprimé (16) a été pressé dans la rainure annulaire (14N), la paroi intérieure (14I) de la rainure annulaire (14N), se déforme plastiquement et rétrécisse ainsi la section transversale de l'orifice (12O).
2. Dispositif de fixation selon la revendication 1, sur lequel la rainure annulaire (14N) dans le fond inférieur (12B) présente en direction radiale une section transversale rectangulaire.
 3. Dispositif de fixation selon la revendication 1, sur lequel la rainure annulaire (14N) dans le fond inférieur (12B) présente une section transversale qui s'agrandit dans la direction radiale vers le haut, vers l'extrémité ouverte.
 4. Dispositif de fixation selon la revendication 1, sur lequel la rainure annulaire (14N) s'écoule dans un composant discret (14), lequel forme une portion supérieure du fond inférieur (12B) et est placé amplement sans jeu dans l'espace (12R), de sorte que lors de la fabrication du dispositif de fixation, il puisse être facilement introduit dans l'espace (12R) et dès qu'il a atteint sa position finale, garde cette dernière.
 5. Dispositif de fixation selon la revendication 4, sur lequel le composant discret (14) est en une matière plastiquement déformable sous pression.
 6. Dispositif de fixation selon la revendication 1, sur lequel le corps comprimé (16) est en une matière plastiquement déformable sous pression.
 7. Dispositif de fixation selon la revendication 1, sur lequel la matière plastiquement déformable est une matière du groupe qui comprend les matières

suivantes : le cuivre, un alliage de cuivre, l'aluminium, un alliage d'aluminium, le laiton, un alliage de laiton, le zinc, un alliage de zinc.

8. Dispositif de fixation selon la revendication 1, avec au moins un creux périphérique (14R) sur au moins l'une des surfaces suivantes : la surface intérieure (14II) la paroi intérieure (14I), la surface extérieure (14AA), la paroi extérieure (14A). 5
10
9. Dispositif de fixation selon la revendication 1, sur lequel le creux (14R) a un profil en dent de scie.
10. Dispositif de fixation selon la revendication 1, avec un couvercle (18), qui peut se fixer sur le corps de base (12) et qui comporte une ouverture de couvercle (18O) qui s'écoule de manière concentrique par rapport à l'orifice (12O) dans le fond inférieur du corps de base (12). 15
20
11. Dispositif de fixation selon la revendication 10, sur lequel le couvercle (18) peut se visser sur le corps de base (12).
12. Dispositif de fixation selon la revendication 10, sur lequel le couvercle (18) comporte un prolongement (18V) insérable par complémentarité de forme dans l'espace (12R), qui comporte un perçage axial (18B) qui s'écoule de manière concentrique par rapport à l'ouverture de couvercle (12O). 25
30
13. Brique céramique réfractaire pour lavage au gaz, présentant les caractéristiques suivantes, dans une position fonctionnelle dans le fond inférieur d'un contenant métallurgique : 35
 - a) une chambre de distribution des gaz (GV) sur l'extrémité inférieure,
 - b) plusieurs dispositifs de fixation (10) selon la revendication 1, placés avec un écart mutuel dans la région du fond supérieur (MB) de la chambre de distribution des gaz (GV), 40
 - c) chaque dispositif de fixation (10) tenant un corps creux (SR) céramique de forme cylindrique, qui s'étend respectivement à travers une matière de base (MM) céramique de la brique pour lavage au gaz, jusqu'à la face frontale supérieure de celle-ci. 45
14. Brique pour lavage au gaz selon la revendication 13, sur lequel le fond supérieur (MB) de la chambre de distribution des gaz (GV) est en métal et les dispositifs de fixation sont fixés par soudage (S) dans des ajours (DB) dudit fond supérieur (MB). 50
55





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

- GB 2236114 A [0012]