

(19)



(11)

EP 2 531 623 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(51) Int Cl.:
C21C 5/48 (2006.01) **B22D 1/00** (2006.01)
F27D 3/16 (2006.01) **F27D 3/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10798729.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/007568

(22) Anmeldetag: **11.12.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/095193 (11.08.2011 Gazette 2011/32)

(54) **GASSPÜLEINRICHTUNG**

GAS PURGING DEVICE

DISPOSITIF D'INJECTION DE GAZ

(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**

(30) Priorität: **05.02.2010 DE 102010007126**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

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

(72) Erfinder:
• **HANDLE, Bernhard
A-1060 Wien (AT)**
• **ZIVANOVIC, Bojan
A-1100 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Becker, Thomas
Patentanwälte
Becker & Müller
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 105 868 EP-A1- 0 233 952
DE-C- 763 185 GB-A- 2 096 290**

EP 2 531 623 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gasspüleinrichtung, wie sie beispielsweise in metallurgischen Schmelzgefäßen (wie Konverter, Pfanne, Tundish) verwendet wird, um ein Gas, gegebenenfalls in Kombination mit fein verteilten Feststoffen, in eine metallurgische Schmelze einzublasen.

[0002] Eine Übersicht über verschiedene Bauformen solcher Gasspüleinrichtungen gibt die Radex-Rundschau 1987, Seiten 288 bis 302. Danach unterscheidet man beispielsweise sogenannte Fugenspüler, Spülsteine mit "ungerichteter Porosität" und Spülsteine mit "gerichteter Porosität".

[0003] Beim Fugenspüler erfolgt die Gaszufuhr beispielsweise über einen Ringspalt zwischen einem dichten keramischen Körper und einem umfangsseitigen Blechmantel.

[0004] Gasspüleinrichtungen (Gasspülsteine) mit so genannter "gerichteter Porosität" bestehen üblicherweise aus einem feuerfesten keramischen Körper, in dem mehrere Kanäle (mit geringem Strömungsquerschnitt) in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung verlaufen. Das Gas wird an einem Ende zugeführt, durch die Kanäle geleitet und am anderen Ende aus den Kanälen in die Metallschmelze abgegeben. Der Weg des Gases durch einen Gasspülstein mit gerichteter Porosität ist weitestgehend linear und häufig in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung, wenngleich Ausführungsformen bekannt sind, bei denen die Kanäle im Verhältnis zur Axialrichtung der Gasspüleinrichtung schräg und/oder gewendet verlaufen.

[0005] Bei Gasspülsteinen mit so genannter "ungerichteter Porosität" weist der feuerfeste keramische Körper eine hohe offene Porosität auf. Das Gas durchströmt diesen Körper also nicht entlang definierter Kanäle, sondern strömt von Pore zu Pore vom gaseinlassseitigen Ende zum gasauslassseitigen Ende, wobei aber auch dieser Strömungsweg im Wesentlichen in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung erfolgt.

[0006] Sofern nachstehend von "Axialrichtung der Gasspüleinrichtung" gesprochen wird, so ist damit die Hauptrichtung gemeint, in der das Gas die Spüleinrichtung durchströmt. Bei einem zylinderförmigen beziehungsweise kegelmufförmigen Gasspülstein ist die Axialrichtung identisch mit der Mittenlängsachse der Gasspüleinrichtung.

[0007] Kombinationen der genannten Ausführungsformen von Gasspüleinrichtungen gehören ebenfalls zum Stand der Technik (DE 37 16 388 C1, DE3110204 A1, EP233952 A1). Insbesondere bei Gasspülsteinen mit gerichteter Porosität besteht die Gefahr einer Infiltration von Metallschmelze in den Gasspülstein entlang der Kanäle. Analog gilt dies für Fugenspüler. Es sind verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen worden, eindringende Metallschmelze zu stoppen. Dazu gehören so genannte Durchbruch Sicherungen, mit deren Hilfe eindringende Schmelze gezielt weggeführt und/oder eingefroren wird.

[0008] Eine seit Langem bewährte Ausführungsform ergibt sich aus der EP 0105868 B1 Ein gewisser Nachteil besteht darin, dass die Durchbruch Sicherung ein zusätzliches Bauteil zum Gasspülstein darstellt.

[0009] Die DE 763 185 C beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einbringen von pulverförmigen Zusatzstoffen in einen Konverter. Der Transport der pulverförmigen Zusatzstoffe erfolgt mit Hilfe eines Traggases in einen Windkasten, in den notwendige Luft über eine separate Leitung eingeblasen wird. Das Gemisch aus Traggas und Luft mit den pulverförmigen Zusatzstoffen wird dann vom Windkasten über Konverterdüsen in den Konverter gefördert.

[0010] Die Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Gasspüleinrichtung der gattungsgemäßen Art anzubieten, die einen hohen Sicherheitsstandard schafft und einen Durchbruch von Metallschmelze zuverlässig verhindert.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Gasspüleinrichtung mit mindestens zwei Spülzonen auszubilden, die zwar unmittelbar nebeneinander verlaufen können, aber getrennt mit Gas versorgt werden. Der weitere Erfindungsgedanke besteht darin, das einer Spülzone zugeführte Spülgas zu nutzen, gleichzeitig eine einer weiteren Spülzone zugeordnete Gasleitung zu kühlen. Diese Kühlung ist im Regelbetrieb der Gasspüleinrichtung nicht notwendig; sie schafft aber die Möglichkeit, im Fall einer Infiltration von Metallschmelze in diese Gasleitung die Metallschmelze einzufrieren und damit ein weiteres Eindringen der Metallschmelze und eine Zerstörung der Gasspüleinrichtung zu verhindern. Die Erfindung hat weiters erkannt, dass dieses Sicherheitsmerkmal nur dann zuverlässig erreicht wird, wenn der gekühlte Teilabschnitt der betroffenen Gasleitung eine Orientierung hat, die von der Axialrichtung der Gasspüleinrichtung abweicht, wobei die Orientierung dieses Teilabschnittes im Wesentlichen senkrecht zur Hauptrichtung der Gasleitung (= Axialrichtung der Gasspüleinrichtung) sein sollte.

[0012] In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Gasspüleinrichtung mit einer ersten Spülzone, die von einer ersten Gasleitung mit Gas versorgt wird, und eine zweite Spülzone, die von einer zweiten Gasleitung mit Gas versorgt wird, wobei sich erste und zweite Spülzone in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung erstrecken und die erste Gasleitung einen Teilabschnitt aufweist, der unter einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ zur Axialrichtung der Gasspüleinrichtung verläuft und so angeordnet ist, dass dieser Teilabschnitt von dem über die zweite Gasleitung zugeführten Gas umspült wird.

[0013] Sofern eine Metallschmelze in die Gasspüleinrichtung eindringt wird die Strömungsrichtung der Metallschmelze grundsätzlich der Axialrichtung der Gasspüleinrichtung entsprechen. Spätestens im Bereich des gekühlten Teilabschnitts der ersten Gasleitung erfolgt dann eine Umlenkung und damit eine Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit. Durch die Kühlung dieses Teilabschnitts mit Hilfe des Spülgases lässt sich die Vis-

kosität der eingedrungenen Schmelze rasch erhöhen und der weitere Schmelze-Fluss zum Stillstand bringen.

[0014] Die Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit und die Erhöhung der Kontakt-Oberfläche zwischen dem genannten Teilabschnitt und dem genannten Kühlgas kann optimiert werden, wenn der entsprechende Teilabschnitt mehr oder weniger rechtwinklig (senkrecht) zur Axialrichtung der Gasspüleinrichtung verläuft und möglichst lang ist.

[0015] Zu diesem Zweck kann der Teilabschnitt der ersten Gasleitung eine Ringform oder die Form eines Teils eines Rings aufweisen. Eine alternative Ausführungsform sieht vor, den Teilabschnitt der ersten Gasleitung mäanderförmig zu gestalten.

[0016] Der betroffene, zu kühlende Teilabschnitt der ersten Gasleitung kann durch eine zweite Gasverteilkammer geführt sein, in die die zweite Gasleitung einmündet und von der sich die zweite Spülzone erstreckt. Bei dieser Ausführungsform erfüllt die zweite Gasverteilkammer mehrere Funktionen: Zum einen dient sie der Verteilung des über die zweite Gasleitung zugeführten Gases und damit einer Vergleichmäßigung der Druckverhältnisse bevor das Gas in die zweite Spülzone eingeführt wird. Zum anderen kann das Volumen der Gasverteilkammer genutzt werden, den zu kühlenden Teilabschnitt der ersten Gasleitung aufzunehmen, so dass dieser Teilabschnitt allseitig mit Kühlgas umspült werden kann.

[0017] Die Kühlwirkung und damit die Sicherheit der Gasspüleinrichtung wird erhöht, wenn die zweite Gasverteilkammer keine unmittelbare strömungstechnische Verbindung zur ersten Spülzone hat. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, indem die erste Gasleitung mit Ausnahme des zu kühlenden Teilabschnitts gegenüber der zweiten Gasverteilkammer abgedichtet wird.

[0018] Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, indem zwischen der betroffenen Gasleitung und benachbarten Bauteilen eine oder mehrere Dichtungen vorgesehen werden.

[0019] Der zu kühlende Teilabschnitt der ersten Gasleitung kann zwischen Abschnitten der Gasleitung verlaufen, die miteinander fluchten. Mit anderen Worten: An ein erstes, mehr oder weniger geradliniges, gaszuführseitiges Ende der Gasleitung schließt sich der genannte Teilabschnitt beispielsweise in einer Bauform an, die einem Ringabschnitt ähnelt oder mäanderförmig ist und in einen weiteren, gasauslassseitigen Abschnitt der Gasleitung einmündet, der fluchtend zum gaseinlassseitigen Ende der Gasleitung verläuft.

[0020] Das über die erste Gasleitung zugeführte Gas kann in eine erste Gasverteilkammer münden, von der sich die erste Spülzone erstreckt. Dies gilt selbstverständlich analog für andere Ausführungsformen der ersten Gasleitung.

[0021] Die erste Spülzone kann ebenso wie die zweite Spülzone aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff bestehen und eine gerichtete oder ungerichtete Porosität

aufweisen. Es ist auch möglich, eine erste Spülzone mit gerichteter Porosität und eine zweite Spülzone mit ungerichteter Porosität auszubilden. Ebenso können beiden Spülzonen jeweils gerichtete oder ungerichtete Porosität aufweisen. Die Gasspüleinrichtung gemäß der Erfindung kann mit mehr als zwei Spülzonen ausgebildet werden, wobei weitere Spülzonen entweder über die Gasleitungen für die erste und zweite Spülzone mit versorgt werden. Oder ist es möglich, weitere Spülzonen über getrennte Gasleitungen mit Gas und/oder Gas-/Feststoffgemischen zu versorgen.

[0022] Die Anordnung der einzelnen Spülzonen ist grundsätzlich nicht entscheidend. Eine kompakte Ausführungsform ergibt sich jedoch, wenn die zweite Spülzone die erste Spülzone konzentrisch umgibt. Dabei kann beispielsweise die mittig, axial verlaufende erste Spülzone mit gerichteter Porosität ausgebildet sein und von einer mehr oder weniger zylinderförmigen zweiten Spülzone mit ungerichteter Porosität umgeben sein. Beide Spülzonen können am gaseinlassseitigen Ende über eine jeweils zugeordnete Gasverteilkammer mit Gas versorgt werden, wobei erfindungsgemäß eine Gasleitung durch eine Gasverteilkammer läuft und von dem Gas, welches über eine weitere Gasleitung dort eingespült wird, gekühlt wird.

[0023] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

[0024] Die Erfindung wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen, jeweils in schematisierter Darstellung:

Figur 1: Eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gasspüleinrichtung im Längsschnitt und in einer Ansicht entlang der Linie X-X.

Figur 2: Eine zweite Ausführungsform der Gasspüleinrichtung im Längsschnitt.

[0025] In den Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugsziffern dargestellt.

[0026] Die Gasspüleinrichtung gemäß Figur 1 weist eine Zylinderform auf; sie könnte analog auch kegelförmig gestaltet sein. Konzentrisch zur Mittellängsachse M-M ist eine erste zylindrische Spülzone 10 vorgesehen, entlang der eine Vielzahl von schlitzartigen Kanälen 12 von einem gaszuführseitigen Ende 10u zu einem gasauslassseitigen Ende 10o verlaufen. Unterhalb der ersten Spülzone 10 ist eine erste Gasverteilkammer 14 angeordnet.

[0027] Konzentrisch zur ersten Spülzone 10 verläuft um diese herum eine zweite Spülzone 20 mit so genannter ungerichteter Porosität, wobei sich das Feuerfestmaterial dieser zweiten Spülzone 20 wiederum von einem gaszuführseitigen Ende 20u bis zu einem gasauslassseitigen Ende 20o erstreckt. Unterhalb der ringartigen zylindrischen zweiten Spülzone 20 verläuft eine zweite

Gasverteilungskammer 24.

[0028] Umfangsseitig wird die Gasspüleinrichtung von einem Blechmantel 30 eingefasst, der in einen Boden 32 übergeht, der gleichzeitig untere Begrenzungswände für die Gasverteilungskammern 14, 24 bildet, die über einen Blechzylinder 34 voneinander getrennt sind.

[0029] In die zweite Gasverteilungskammer 24 mündet eine zweite Gasleitung 26, die entsprechend (gasdicht) durch den Boden 32 verläuft und mit Abstand zum unteren Ende 20u der zweiten Spülzone 20 endet, so dass das Gas in der zweiten Gasverteilungskammer 24 verteilt und von dort in die offene Porosität der zweiten Spülzone 20 eingeführt werden kann. Das Gas durchströmt dann die zweite Spülzone 20 (in der Figur: von unten nach oben, also in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung), bis es die Gasspüleinrichtung bei 20o verlässt.

[0030] Eine erste Gasleitung 16 mündet ebenfalls in die zweite Gasverteilungskammer 24, wobei auch sie (gasdicht) den Boden 32 durchgreift, verläuft dann aber kontinuierlich weiter und zwar halbkreisförmig in der zweiten Gasverteilungskammer 24, wobei dieser Teilabschnitt das Bezugszeichen 16t trägt, und anschließend mit einem weiteren Abschnitt 16z in Richtung auf die Trennwand 34, durchgreift diese (gasdicht) und mündet dann in der ersten Gasverteilungskammer 14 ein.

[0031] Das über die Leitung 16 zugeführte Gas strömt demnach zunächst in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung, wird dann, bei 16u umgelenkt, strömt im Weiteren im Wesentlichen senkrecht zur bisherigen Strömungsrichtung durch die zweite Gasverteilungskammer 24 bevor das Gas in der ersten Gasverteilungskammer 14 austritt, sich dort verteilt und durch die Kanäle 12 der ersten Spülzone 10 vom gaseinlassseitigen Ende 10u zum gasauslassseitigen Ende 10o diese Spülzone 10 durchströmt und anschließend verlässt.

[0032] Aus der beschriebenen Anordnung ergibt sich, dass das über die zweite Gasleitung 26 zugeführte Gas die erste Gasleitung 16, speziell den Teilabschnitt 16t in der zweiten Gasverteilungskammer 24 umströmt und damit kühlt.

[0033] Dies schafft die Möglichkeit Metallschmelze, die über die Gaskanäle 12 eindringt, im Bereich 16t, 16z mit Hilfe des über die Gasleitung 26 zugeführten Gases zu kühlen und einzufrieren und damit die Metallschmelze-Infiltration zu stoppen. Die Abschnitte 16t, 16z haben die Funktion einer integrierten Durchbruchssicherung.

[0034] Das gleiche Prinzip wird bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform angewendet. Die zweite Gasleitung 16 ist hier allerdings nicht nach Art eines Ringabschnitts durch die zweite Gasverteilungskammer 24 geführt. Der Teilabschnitt 16t verläuft vielmehr geradlinig durch die zweite Gasverteilungskammer 24 und die Trennwand 34 in die erste Gasverteilungskammer 14, an die sich nach oben die erste Spülzone 10 mit gerichteter Porosität anschließt.

[0035] Wesentlich bei beiden Ausführungsformen ist, dass der zu kühlende Teilabschnitt 16t unter einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ zur Axialrichtung der Gasspüleinrichtung

verläuft, wobei die Axialrichtung als die Richtung definiert ist, die der Hauptströmungsrichtung des Gases entspricht, also im Wesentlichen parallel zur Mittellängsachse M-M der Gasspüleinrichtung, oder anders ausgedrückt: Der Richtung zwischen gaseinlassseitigen Abschnitten 10u, 20u und gasauslassseitigen Abschnitten 10o, 20o der Spülzonen 10, 20.

10 Patentansprüche

1. Gasspüleinrichtung mit einer ersten Spülzone (10), die von einer ersten Gasleitung (16) mit Gas versorgt wird, und einer zweiten Spülzone (20), der von einer zweiten Gasleitung (26) mit Gas versorgt wird, wobei sich erste und zweite Spülzone (10, 20) in Axialrichtung der Gasspüleinrichtung erstrecken und die erste Gasleitung (16) einen Teilabschnitt (16t) aufweist, der unter einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ Grad zur Axialrichtung der Gasspüleinrichtung verläuft und so angeordnet ist, dass dieser Teilabschnitt (16t) von dem über die zweite Gasleitung (26) zugeführten Gas umspült wird.
2. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Teilabschnitt (16t) der ersten Gasleitung (16) durch eine zweite Gasverteilungskammer (24) geführt ist, in die die zweite Gasleitung (26) einmündet und von der sich die zweite Spülzone (20) erstreckt.
3. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 2, bei der die zweite Gasverteilungskammer (24) keine unmittelbare strömungstechnische Verbindung zur ersten Spülzone (10) hat.
4. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Teilabschnitt (16t) der ersten Gasleitung (16) eine Ringform oder die Form eines Teils eines Rings aufweist.
5. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Teilabschnitt (16t) der ersten Gasleitung (16) einen mäanderförmigen Verlauf hat.
6. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, bei der der Teilabschnitt (16) der ersten Gasleitung (16) zwischen Abschnitten der Gasleitung (16) verläuft, die miteinander fluchten.
7. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, deren erste Gasleitung (16) in eine erste Gasverteilungskammer (14) mündet, von der sich die erste Spülzone (10) erstreckt.
8. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, deren erste Spülzone (10) aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff besteht und eine gerichtete und/oder ungerichtete Porosität aufweist.

9. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, deren zweite Spülzone (20) aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff besteht und eine gerichtete und/oder ungerichtete Porosität aufweist.
10. Gasspüleinrichtung nach Anspruch 1, deren zweite Spülzone (20) die erste Spülzone (10) konzentrisch umgibt.

Claims

1. Gas purging device with a first purging zone (10), which is supplied with gas by a first gas pipe (16), and a second purging zone (20), which is supplied with gas by a second gas pipe (26), wherein the first and second purging zone (10,20) extend in axial direction of the gas purging device and the first gas pipe (16) features a segment (16t), which runs at an angle of $90^\circ \pm 45^\circ$ to the axial direction of the gas purging device and is arranged such that this segment (16t) is flushed by the gas supplied by the second gas pipe (26).
2. Gas purging device according to claim 1, wherein the segment (16t) of the first gas pipe (16) is lead through a second gas distribution chamber (24), into which the second gas pipe (26) enters and from which the second purging zone (20) extends.
3. Gas purging device according to claim 2, wherein the second gas distribution chamber (24) has no direct flow connection to the first purging zone (10).
4. Gas purging device according to claim 1 wherein the segment (16t) of the first gas pipe (16) features a ring shape or the shape of a ring segment.
5. Gas purging device according to claim 1, wherein the segment (16t) of the first gas pipe (16) follows a meandering pattern.
6. Gas purging device according to claim 1, wherein the segment (16t) of the first gas pipe (16) runs between parts of the gas pipe (16) which align with each other.
7. Gas purging device according to claim 1, wherein the first gas pipe (16) ends into a first gas distribution chamber (14) from which the first purging zone (10) extends.
8. Gas purging device according to claim 1, wherein the first purging zone (10) consists of a fireproof ceramic material and features a directed and/or random porosity.
9. Gas purging device according to claim 1, wherein

the second purging zone (20) consists of a fireproof ceramic material and features a directed and/or random porosity.

- 5 10. Gas purging device according to claim 1, wherein the second purging zone (20) surrounds the first purging zone (10) concentrically.

10 Revendications

1. Système de lavage au gaz avec une première zone de lavage (10) qui est alimentée en gaz par une première conduite de gaz (16) et une deuxième zone de lavage (20) qui est alimentée en gaz par une deuxième conduite de gaz (26) pour lequel la première et la deuxième zone de lavage (10, 20) s'étendent dans le sens axial du système de lavage au gaz et la première conduite de gaz (16) comporte une section (16t) qui s'étend à un angle de $90^\circ \pm 45^\circ$ degrés par rapport au sens axial du système de lavage au gaz et qui est disposée de telle sorte que cette section (16t) est arrosée par le gaz amené par la deuxième conduite de gaz (26).
2. Système de lavage au gaz selon la revendication 1, pour lequel la section (16t) de la première conduite de gaz (16) est guidée à travers une deuxième chambre de distribution de gaz (24) dans laquelle débouche la deuxième conduite de gaz (26) et depuis laquelle s'étend la deuxième zone de lavage (20).
3. Système de lavage selon la revendication 2, pour lequel la deuxième chambre de distribution de gaz (24) ne comporte pas de liaison d'écoulement directe avec la première zone de lavage (10).
4. Système de lavage au gaz selon la revendication 1, pour lequel la section (16t) de la première conduite de gaz (16) présente une forme annulaire ou la forme d'une partie d'un anneau.
5. Système de lavage au gaz selon la revendication 1, pour lequel la section (16t) de la première conduite de gaz (16) possède une allure en forme de méandre.
6. Système de lavage au gaz selon la revendication 1, pour lequel la section (16t) de la première conduite de gaz (16) passe entre les sections de la conduite de gaz (16) qui sont alignées l'une avec l'autre.
7. Système de lavage au gaz selon la revendication 1 dont la première conduite de gaz (16) débouche dans une première chambre de distribution de gaz (14) depuis laquelle s'étend la première zone de lavage (10).

8. Système de lavage au gaz selon la revendication 1 dont la première zone de lavage (10) est faite d'un matériau céramique réfractaire et présente une porosité dirigée et/ou non dirigée.

5

9. Système de lavage au gaz selon la revendication 1 dont la deuxième zone de lavage (20) est faite d'un matériau céramique réfractaire et présente une porosité dirigée et/ou non dirigée.

10

10. Système de lavage au gaz selon la revendication 1 dont la deuxième zone de lavage (20) entoure de façon concentrique la première zone de lavage (10).

15

20

25

30

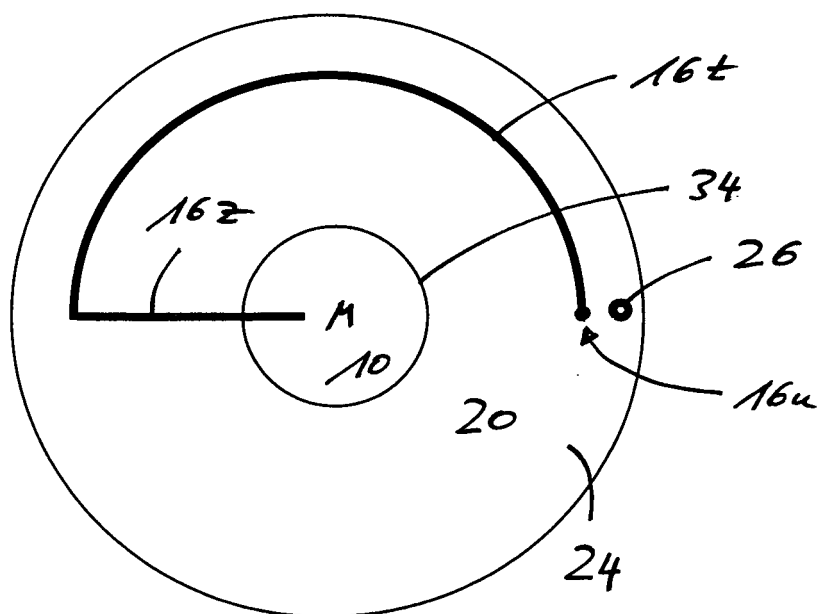
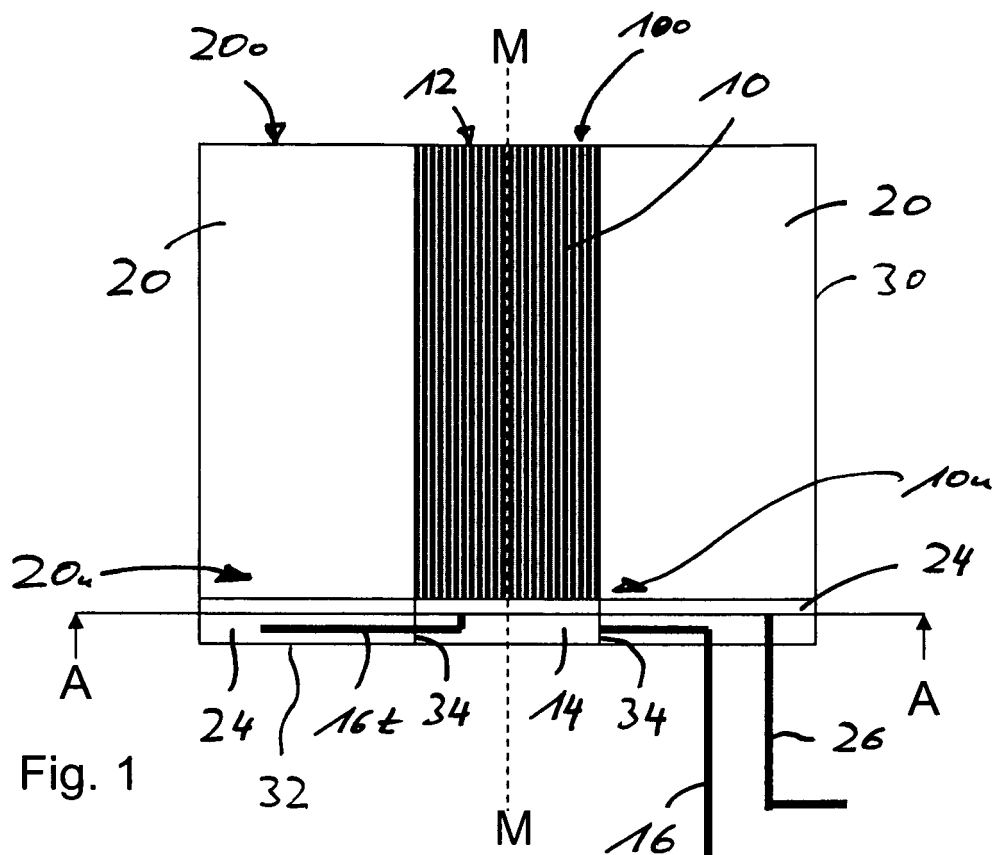
35

40

45

50

55



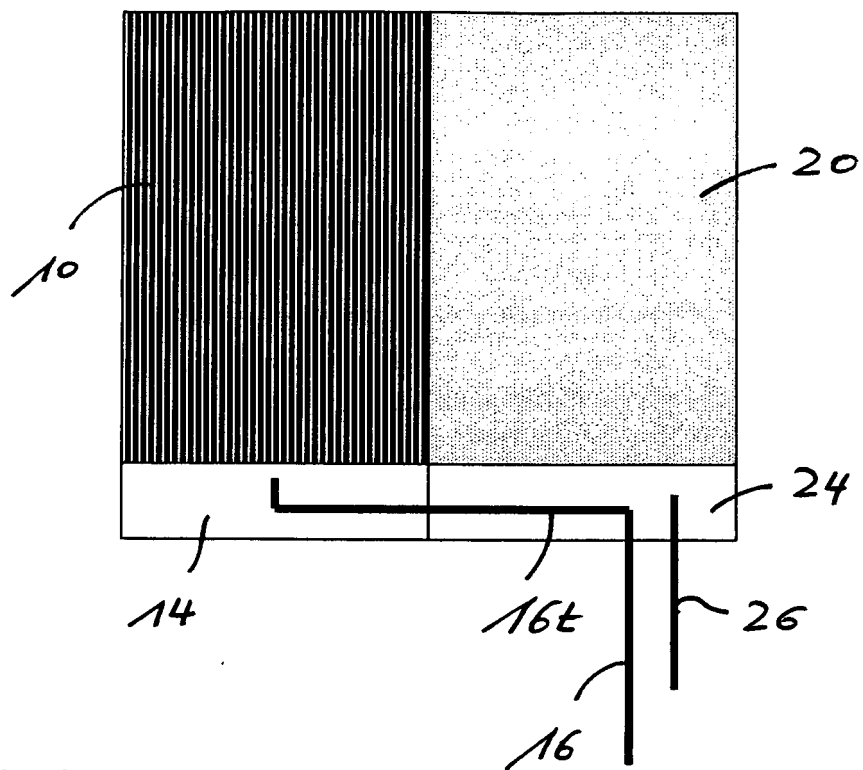


Fig.2

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 3716388 C1 [0007]
- DE 3110204 A1 [0007]
- EP 233952 A1 [0007]
- EP 0105868 B1 [0008]
- DE 763185 C [0009]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Bauformen solcher Gasspüleinrichtungen gibt die Radex-Rundschau. 1987, 288-302 [0002]