

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84114799.4**

51 Int. Cl.⁴: **C 21 C 7/072, C 21 C 5/48**

22 Anmeldetag: **05.12.84**

30 Priorität: **12.12.83 LU 85131**

71 Anmelder: **ARBED S.A., Avenue de la Liberté 19,
L-2930 Luxembourg (LU)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **26.06.85**
Patentblatt 85/26

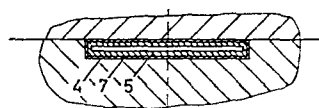
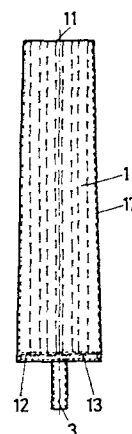
72 Erfinder: **Liesch, Jean-François, 41 rue J.B. Esch,
L-1473 Luxembourg (LU)**
Erfinder: **Kassegger, Friedrich, Wasshubergasse 7,
A-2700 Wiener Neustadt (AT)**
Erfinder: **Handler, Rudolf, Haus Nr. 7,
A-2632 Goetttschach (AT)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR GB IT NL SE**

74 Vertreter: **Leitz, Paul et al, S.D.T.B. Administration
Centrale de l'ARBED Case Postale 1802,
L-2930 Luxembourg (LU)**

54 **Gasdurchlässiger Baukörper aus feuerfestem Material.**

57 Ein gasdurchlässiger Baukörper (1, 2) aus feuerfestem Material zum Einblasen von Gasen in Metallbehandlungsgefäße durch deren Auskleidung hindurch, mit einem längsseitigen Metallgehäuse (17, 27), einer freien inneren Stirnfläche (11, 21) und einem Verteilungsraum (13, 23) zur Gaszuführung an der äusseren Stirnfläche (12, 22), weist in seinem Inneren für den Gasdurchgang mindestens eine zwischen den Stirnflächen verlaufende lokale Unterbrechung auf, die mit einer Metalleinlage versehen ist. Um eine Beaufschlagung des feuerfesten Materials mit dem Gasdruck zu vermeiden, ist die Metalleinlage in Form eines seitlich geschlossenen, schmalen Kanals (5) ausgebildet und der Gasverteilungsraum (13, 23) gegen das feuerfeste Material durch eine Blechplatte (14, 24) abgeschlossen, in der die Kanäle (5) dicht befestigt sind. Die metallischen Kanäle (5) sind an ihrer Aussenseite mit einem komprimierbaren feuerfesten Faserstoff (7) beschichtet.



Gasdurchlässiger Baukörper aus feuerfestem Material

Die Erfindung betrifft einen gasdurchlässigen Baukörper aus feuerfestem Material zum Einblasen von Gasen in Metallbehandlungsgefäße
5 durch deren Auskleidung hindurch.

Die zum Roheisenfrischen dienenden Sauerstoff-Aufblasverfahren wurden in metallurgischer Hinsicht dahingehend verbessert, dass durch den Konverterboden Sekundärgase, wie Stickstoff oder Argon,
10 gesteuert eingeblasen werden. Auch bei Sauerstoff-Bodenblasverfahren sowie in Metallbehandlungssgefäßen, wie etwa Ofenpfannen, Entschwefelungspfannen u.dgl., kommt das Einblasen von Gasen in das Metallbad durch den Gefäßsboden oder die Auskleidung der Gefäßswände hindurch in Betracht.

15

An die in die Auskleidung des Gefäßes einzusetzenden gasdurchlässigen Baukörper wird die Forderung gestellt, dass ihre Haltbarkeit derjenigen der übrigen feuerfesten Auskleidung entspricht, da ein Auswechseln verschlissener Gasdurchblassteine im heissen Zustand
20 schwierig ist. Ferner soll die Gaseinleitung sowohl kontinuierlich als insbesondere auch diskontinuierlich möglich sein, d.h. das Gefäß soll auch ohne Gaseinleitung betreibbar sein und nach dem Wiedereinschalten der Gaszufuhr sollen die Baukörper in unveränderter Weise gasdurchlässig sein. Ausserdem soll die Gasdurchlässigkeit
25 der Baukörper über ihre Gebrauchsdauer, d.h. über eine ganze Ofenreise, im wesentlichen gleich bleiben.

Diese Forderungen werden durch den feuerfesten gasdurchlässigen Baukörper erfüllt, welcher in der EP-A-21 861 beschrieben ist. Nach

einer Ausführungsform ist dieser Baukörper mit einem längsseitigen Metallgehäuse, einer freien inneren Stirnfläche und einem Verteilungsraum zur Gaszuführung an der äusseren Stirnfläche versehen und weist in seinem Inneren für den Gasdurchgang zwischen den Stirn-
5 flächen verlaufende, lokale Unterbrechungen auf, die mit Metalleinlagen versehen sind. Dieser Baukörper kann aus Segmenten oder Streifen aus feuerfestem Material und Metalleinlagen in Form von Stahlblechen in abwechselnder Anordnung bestehen. Gemäss der LU 81 208 können diese Metalleinlagen eben, gewellt, rohrförmig oder draht-
10 förmig sein und weisen eine geringe Wandstärke auf.

Bei all diesen Baukörpern erfolgt der Gasdurchgang durch die engen Spalte, die zwischen dem feuerfesten Material und den Metalleinlagen freibleiben. Dabei wird das feuerfeste Material mit dem Gasdruck
15 beaufschlagt, was eine Reihe von Nachteilen mit sich bringt. Um ein seitliches Aufblähen des das feuerfeste Material umgebenden Metallgehäuses und einen seitlichen Gasaustritt in das umgebende Mauerwerk, das zu dessen vorzeitigem Verschleiss führen könnte, zu verhindern, muss das Metallgehäuse aus Stahlblech von relativ dicker
20 Wandstärke unter Anbringung von gasdichten Schweissnähten ausgeführt werden. Um den unerwünschten, weil unkontrollierbaren Gasdurchtritt längs der Innenwand des Metallgehäuses zu verhindern, muss zwischen dem feuerfesten Material und dem Metallgehäuse eine Mörtelschicht angeordnet werden, welche schwierig einzubringen ist. Bei Verwendung
25 von Stickstoff als Spülgas kann es ausserdem zu einem Aufsticken und, bedingt durch das häufig kohlenstoffhaltige feuerfeste Material, zu einem gleichzeitigen Aufkohlen des Metallgehäuses kommen, was beides dazu führt, dass das Metall spröde und rissanfällig wird, wodurch es zur Beeinträchtigung der Gasdichtheit kommen kann. Bei
30 Verwendung von CO_2 als Spülgas hingegen wird das kohlenstoffhaltige feuerfeste Material entkohlt; dieses muss daher allseitig durch Blechauflagen oder durch Anstriche geschützt werden.

Ferner besteht die Gefahr, dass das feuerfeste Material durch den
35 Gasdruck aus dem Metallgehäuse heraus- und in das Metallbad hineingedrückt wird, was zu einem Durchbruch des Metallbades durch die Auskleidung führt.

Aus der EP-A-64 449 ist eine Einrichtung zum Einblasen von Spülgas durch den Boden oder die Wand eines Konverters zum Metallfrischen bekannt, bestehend aus einer an der Aussenfläche des Konvertermantels befestigten, mit einer Gaszuführung versehenen Verteilungskammer, von der mehrere zylindrische Düsenrohre ausgehen, die durch den Konvertermantel, das Dauerfutter und das Verschleissfutter hindurchgehen und bis zur Innenfläche der Auskleidung reichen. Diese Düsenrohre sind im Bereich des Verschleissfutters durch Zusammendrücken auf maximal 1 mm Innenbreite abgeflacht und sind zweckmässig in entsprechende Ausnehmungen der Verschleissfuttersteine eingebettet. Der Einbau und die Erneuerung einer derartigen Blaseinrichtung ist jedoch aufwendig und zeitraubend, und sie erscheint bestenfalls nur bei kleinen Konvertern wirtschaftlich einsetzbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und eine Blaseinrichtung in Form eines gasdurchlässigen feuerfesten Baukörpers zu schaffen, der leicht in die feuerfeste Auskleidung einsetzbar und bei Verschleiss austauschbar ist und bei dem eine Beaufschlagung des feuerfesten Materials mit dem Gasdruck vermieden wird.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe bei einem gasdurchlässigen Baukörper der eingangs genannten Art, der in seinem Inneren für den Gasdurchgang mindestens eine zwischen seinen Stirnflächen verlaufende, mit einer Metalleinlage versehene, lokale Unterbrechung aufweist, dadurch gelöst, dass die Metalleinlage in Form von mindestens einem seitlich geschlossenen, schmalen Kanal vorliegt und, dass der Gasverteilungsraum gegen das feuerfeste Material durch eine Blechplatte abgeschlossen ist, in der die Kanäle dicht befestigt sind, so dass das feuerfeste Material von einer Beaufschlagung mit Gasdruck freigehalten wird. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Durch diese erfindungsgemässen Massnahmen werden das feuerfeste Material des Baukörpers und das dieses umgebende Metallgehäuse drucklos, d.h. sie sind frei von einer Druckbeaufschlagung durch das Spülgas. Das Metallgehäuse dient nur mehr als Transport- und Einbau-

hilfe und kann aus einem Blech geringerer Stärke von z.B. 2 mm oder weniger gefertigt werden. Die Anbringung gasdichter Schweissnähte sowie die Abdichtung zwischen dem Metallgehäuse und dem feuerfesten Material kann auch weggelassen werden, wenn der Baukörper
5 durch andere Massnahmen, z.B. durch Kleben, zusammengehalten wird.

Die nach der Erfindung vorgesehenen, seitlich geschlossenen, schmalen Kanäle bestehen vorzugsweise aus Stahlblech oder aus Kupferblech. Ihre Innenbreite beträgt je nach der gewünschten durchtretenden Gas-
10 menge etwa 0,3 bis 1 mm. Die metallischen Kanäle können in Schlitz- oder Nuten eingelegt sein, die in dem feuerfesten Grundkörper oder in einzelnen vorgefertigten Segmenten desselben ausgebildet sind. Es ist aber auch möglich, das Kanalsystem in einem zunächst leeren Metallgehäuse aufzubauen und den Zwischenraum mit feuerfester Masse
15 auszugliessen oder auszustampfen. Ferner ist es möglich, nur den zentralen Teil des feuerfesten Materials, in dem die metallischen Kanäle eingebettet sind, in dieser Weise als Stampf- oder Giesskörper auszuführen und die Randteile aus vorgefertigten Körpern oder Segmenten zu bilden.

20

Wenn die metallischen Kanäle dünnwandig sind und das feuerfeste Material einer starken Wärmeausdehnung unterliegt, wie dies bei Magnesitmaterial der Fall ist, kann es dazu kommen, dass die Kanäle zusammengedrückt werden, wodurch der Gasdurchgang behindert wird.
25 Diese Erscheinung kann auch durch das Einlegen von Drähten in die Kanäle, wie dies schon in der EP-A-64 449 vorgesehen wird, nicht mit Sicherheit verhindert werden. In diesem Fall empfiehlt es sich nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, die metallischen Kanäle an ihrer Aussenseite mit einem Mantel aus feuer-
30 festem Material zu bekleiden. Dieser Mantel kann aus keramischen Fasern, bspw. Asbest- oder Cerafelt-Fasern bestehen. Wesentlich ist, dass das verwendete Material sowohl temperaturbeständig ist als auch bei den in dem Baukörper herrschenden unterschiedlichen Temperaturen Eigenschaften aufweist, die ein Auffangen der im Baukörper auftre-
35 tenden Dehnungen gewährleisten. Diese Eigenschaften können zur kalten Seite des Baukörpers hin vorrangig von elastischer Natur sein, während zur warmen Seite hin (Stahlbad) ein teilweises Sintern

stattfinden kann. Die durch das Sintern bedingte Volumenverminderung wird dann durch die Ausdehnung des umgebenden feuerfesten Materials und des metallischen Kanals ausgeglichen. Das Material kann in
5 Mattenform um die Kanäle gewickelt werden. Zu beachten ist, dass die Schichtdicke einen Maximalwert (etwa 1mm) nicht übersteigt, da anders eine Stahlinfiltration auftreten kann.

Die Erfindung wird anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. In diesen ist in Fig.1 ein zum Einsatz in einen Konverterboden
10 geeigneter Blasstein in Ansicht und in Fig.2 in Draufsicht auf die obere oder innere Stirnfläche dargestellt. Fig.3 zeigt in grösserem Masstab einen Längsschnitt durch den unteren oder äusseren Teil dieses Blassteines, Fig.4 einen Querschnitt nach Linie IV - IV der Fig.3 und Fig.5 sowie Fig.6 zeigen das Detail "A" der Fig.4 in zwei
15 verschiedenen Ausführungsformen in abermals vergrössertem Masstab. In Fig.7 ist ein zum Einsatz in einen Pfannenboden geeigneter Spülstein im Längsschnitt und in Fig.8 in Draufsicht auf die obere oder innere Stirnfläche dargestellt. Fig.9 zeigt die Draufsicht auf die obere oder innere Stirnfläche einer anderen Ausführungsform des
20 Spülsteines nach Fig.7.

Der in Fig.1 bis 6 dargestellte Blasstein ist zum Einsatz in einen Konverterboden geeignet. An seiner oberen, im eingebauten Zustand gegen das Konverterinnere weisenden Stirnfläche 11 liegt das feuer-
25 feste Material frei. An der gegenüberliegenden Stirnfläche 12 ist ein sich über die ganze Stirnfläche 12 erstreckender Gasverteilungsraum 13 angeordnet, der von einer am feuerfesten Material anliegenden inneren Blechplatte 14, schmalen seitlichen Blechstreifen 15 und einer äusseren Grundplatte 16 begrenzt ist. In letzterer ist eine
30 rohrförmige Gaszuführung 3 befestigt. Die vier Seitenflächen des Blassteines 1 sind von einem Metallgehäuse 17 bedeckt.

Das feuerfeste Material des Blassteines 1 besteht aus drei vorgefertigten Abschnitten oder Segmenten 18,19, die von dem Metallgehäuse
35 17 zusammengehalten sind. Zwei dieser Segmente, nämlich die beiden Segmente 18, sind an einer ihrer grösseren Längsseitenfläche mit je vier flachen Nuten 4 versehen, die von der äusseren und unteren

Stirnfläche 12 des feuerfesten Materials zur inneren oder oberen
Stirnfläche 11 verlaufen und sich somit über die gesamte Länge des
feuerfesten Materials erstrecken. Die Nuten 4 können in den Segmen-
ten 18 während deren Fertigung durch entsprechende Ausgestaltung der
5 Pressform ausgebildet werden oder sie können in die fertigen Segmen-
te z.B. durch Fräsen, Hobeln oder Schneiden eingearbeitet werden.

In die Nuten 4 sind schmale metallische Kanäle 5 eingelegt, die nach
den Seiten hin gasdicht geschlossen sind. Diese Kanäle 5 sind vor-
10 zugsweise aus Stahl- oder Kupferblech gefertigt und weisen eine
Wandstärke beispielsweise von etwa 0,5 bis 1 mm und eine Innenweite
in der Grössenordnung von 0,3 bis 1 mm auf. Die Kanäle 5 sind in
entsprechende Oeffnungen der inneren Blechplatte 14 des Gasvertei-
lungsraumes 13 eingesteckt und mit der Blechplatte 14 z.B. durch
15 Löten, Schweissen oder Kleben gasdicht verbunden. Durch diese Mass-
nahme wird erreicht, dass das feuerfeste Material und das äussere
Metallgehäuse 17 frei von einer Beaufschlagung durch den Gasdruck
des Behandlungsgases bleiben, welches durch die Gaszuführung 3 in
den Gasverteilungsraum 13 eintritt und von diesem durch die schmalen
20 Kanäle 5 in das Metallbad gelangt.

Die Einhaltung der Kanalweite in der Grössenordnung von 0,3 bis 1 mm
stellt sicher, dass einerseits die erforderliche Gasmenge durch die
Kanäle 5 in das Metallbad gefördert werden kann und, dass es ande-
25 rerseits bei zeitweisem Abschalten der Gaszufuhr zu keiner dauernden
Verlegung der Kanäle durch eindringende Metallschmelze kommt, son-
dern, dass die Kanäle nach Wiedereinschalten der Gaszufuhr freige-
blasen werden können.

30 Um zu verhindern, dass die Kanäle durch das sich in der Wärme
dehnende feuerfeste Material zusammengedrückt werden, können die
Kanäle 5 mit an sich bekannten Einlagen eines oder mehrerer Metall-
drähte 6 versehen sein, wie dies in Fig.5 dargestellt ist. Eine
andere, erfindungsgemässe Massnahme zur Verhinderung des Zusammen-
35 drückens der Kanäle infolge der Wärmedehnung des feuerfesten Materi-
als besteht darin, die Kanäle 5 an ihrer Aussenseite mit einem
komprimierbaren feuerfesten Faserstoff 7 zu beschichten, vorzugs-

weise zu umwickeln, wie dies in Fig.6 veranschaulicht ist. Der Faserstoff 7 kann durch seine Kompressibilität die Wärmedehnung des feuerfesten Materials aufnehmen, so dass es zu keinem Zusammen-
drücken der Kanäle 5 kommt.

5

In Fig.7 bis 9 ist ein zum Einsatz in einen Pfannenboden geeigneter Spülstein 2 dargestellt. Er weist Kegelstumpfform auf, was im Zusammenwirken mit einem an sich bekannten korrespondierenden Lochstein mit kegelstumpfförmiger Oeffnung ein leichtes Auswechseln
10 dieses Spülsteines ermöglicht. An einer kleineren Stirnfläche 21, die im Einbauzustand gegen das Pfanneninnere weist, liegt das feuerfeste Material frei. An der gegenüberliegenden grösseren Stirnfläche 22 weist das feuerfeste Material eine kegelstumpfförmige zentrale Vertiefung 20 auf, in welcher ein Gasverteilungsraum 23 angeordnet
15 ist. Dieser ist gegen das feuerfeste Material durch eine innere Blechplatte 24 und einen seitlichen Blechring 25 gasdicht abgegrenzt und nach aussen durch eine Grundplatte 26 abgeschlossen, die sich über die gesamte grössere Stirnfläche 22 erstreckt und in der eine zentrale, rohrförmige Gaszuführung 3 mündet. Die kegelstumpfförmige
20 Mantelfläche des Spülsteines 2 ist von einem Metallgehäuse 27 bedeckt. In das feuerfeste Material des Spülsteines 2 sind drei schmale metallische Kanäle 5 der vorhin beschriebenen Art eingebettet, die sich vom Gasverteilungsraum 23 zur freien Stirnfläche 21 erstrecken und durch die das Spülgas ins Pfanneninnere gefördert
25 werden kann. Die Kanäle 5, die, wie in Fig.8 und 9 veranschaulicht, unterschiedliche Breite haben können, sind in der inneren Blechplatte 24 des Gasverteilungsraumes 23 gasdicht befestigt, um das feuerfeste Material und das Metallgehäuse 27 drucklos zu machen, d.h. von einer Beaufschlagung durch den Gasdruck des Spülgases frei-
30 zuhalten.

Nach der in Fig.8 gezeigten Ausführungsform kann das feuerfeste Material des Spülsteines 2 aus feuerfester Masse bestehen. In diesem Fall wird zuerst das aus den Kanälen 5, dem Gasverteilungsraum 23,
35 der Grundplatte 26 und dem Metallgehäuse 27 bestehende Metallgebilde hergestellt und dessen freier Raum mit einer feuerfesten Giess- oder Stampfmasse ausgefüllt, so dass ein feuerfester Massenkörper 28 ent-

steht, in dem die Kanäle eingebettet sind. Da auf die Kanäle 5 nicht nur die spätere Wärmedehnung des feuerfesten Materials, sondern auch der Verdichtungsdruck für die feuerfeste Masse wirkt, ist die Gefahr des Zusammendrückens hier besonders gross. Daher empfiehlt sich in
5 diesem Fall für die Kanäle 5 die Ausführungsart nach Fig.6, d.h. das Beschichten, z.B. Umwickeln, mit einem komprimierbaren feuerfesten Faserstoff 7.

Nach einer anderen Ausführungsform kann das feuerfeste Material des
10 Spülsteines 2 auch aus mehreren vorgefertigten Segmenten bestehen. Gemäss Fig.9 sind es zwei solcher Segmente 29 in Form von halben Kegelstümpfen, die mit einander paarweise ergänzenden Schlitzten oder Nuten 4' zur Aufnahme der Kanäle 5 versehen sind.

15 Es sind auch Abänderungen der gezeichneten Ausführungsbeispiele möglich. So könnte sich der Gasverteilungsraum 23 des Spülsteines 2 über die gesamte äussere Stirnfläche 22 erstrecken oder der Gasverteilungsraum 13 des Blassteines 1 könnte auf einen zentralen, in einer Vertiefung des feuerfesten Materials angeordneten Bereich be-
20 schränkt sein. Das feuerfeste Material des erfindungsgemässen Baukörpers kann beispielsweise aus Sinter- oder Schmelzmagnesia, aus einer Mischung von Magnesia und Chromerz, aus vorreagiertem Magnesiachromerz-Sinter- oder Schmelzmaterial oder aus Hochtonerdenmaterial bestehen. Auch eine Anreicherung des feuerfesten Materials mit
25 einem Kohlenstoffträger ist möglich. Das Material kann in Form gebrannter Segmente eingesetzt werden oder es kann chemisch gebunden, pechgebunden oder kunstharzgebunden sein. Auch eine nachträgliche Tränkung der vorgefertigten gebrannten oder gebundenen Segmente mit einem Kohlenstoffträger, wie Teer, Pech oder Kunstharz, ist möglich.

Patentansprüche

1. Gasdurchlässiger Baukörper aus feuerfestem Material zum Einblasen von Gasen in Metallbehandlungsgefäße durch deren Auskleidung hindurch, mit einem längsseitigen Metallgehäuse, einer freien inneren Stirnfläche und einem Verteilungsraum zur Gaszuführung an der äusseren Stirnfläche, welcher Baukörper in seinem Inneren für den Gasdurchgang mindestens eine zwischen den Stirnflächen verlaufende, lokale Unterbrechung aufweist, die mit einer Metalleinlage versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Metalleinlage in Form von mindestens einem seitlich geschlossenen, schmalen Kanal (5) vorliegt und, dass der Gasverteilungsraum (13,23) gegen das feuerfeste Material durch eine Blechplatte (14,24) abgeschlossen ist, in der die Kanäle (5) dicht befestigt sind, so dass das feuerfeste Material von einer Beaufschlagung mit Gasdruck freigehalten ist.
2. Baukörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die metallischen Kanäle (5) an ihrer Aussenseite mit einem Mantel (7) aus feuerfestem Material bekleidet sind.
3. Baukörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (7) elastische Eigenschaften hat, die ein Auffangen der im Baukörper auftretenden Dehnungen gewährleisten.
4. Baukörper nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel bei Temperaturen über 1000°C ein teilweises Sintern eingeht, welches eine Volumenverminderung bedingt.
5. Baukörper nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel im wesentlichen aus keramischen Fasern besteht.
6. Baukörper nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel aus einer Matte besteht welche um den oder die Kanäle gewickelt ist.

7. Baukörper nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Manteldicke maximal 1 mm beträgt.
- 5 8. Baukörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die metallischen Kanäle (5) in einem Stampf- oder Giesskörper (28) aus dem feuerfestem Material eingebettet sind, der zumindest den zentralen Teil des feuerfesten Materials bildet.
- 10 9. Baukörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die metallischen Kanäle (5) in Schlitze oder Nuten (4,4') eingelegt sind, die in dem feuerfestem Grundkörper oder in einzelnen Segmenten (18,29) desselben ausgebildet sind.
- 15 10. Baukörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasverteilungsraum (13,23) in einer zentralen Vertiefung (20) des feuerfesten Materials angeordnet ist.

FIG. 1

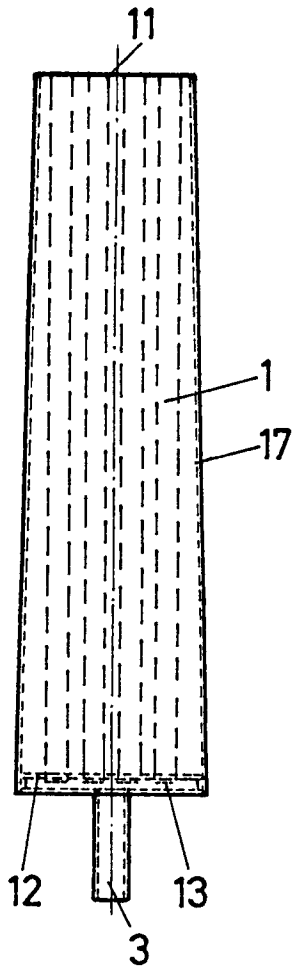


FIG. 2

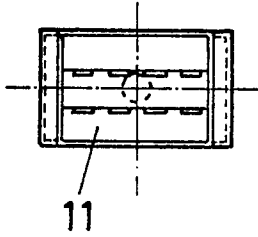


FIG. 3

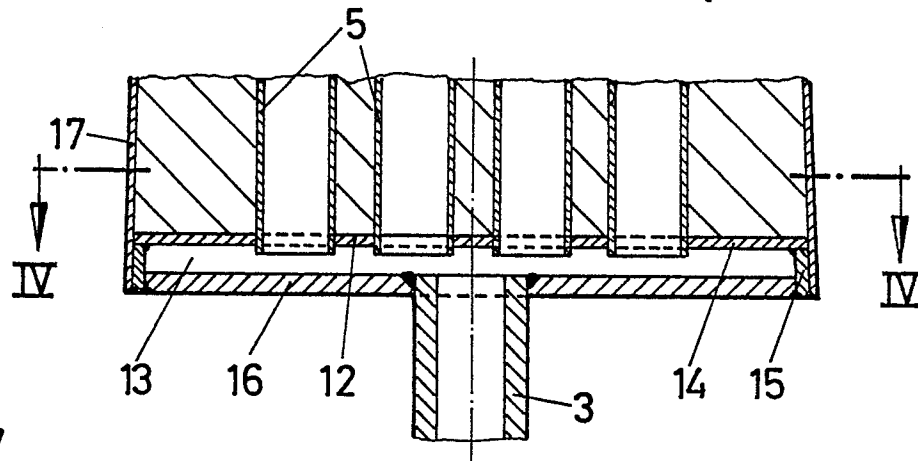


FIG. 4

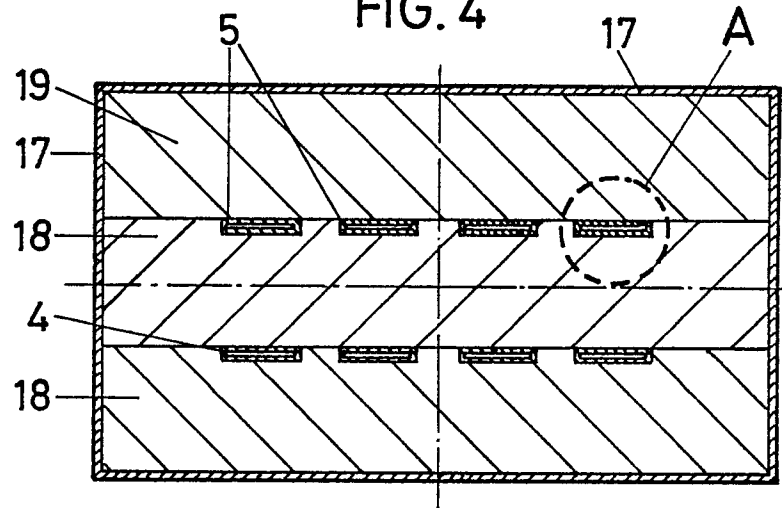


FIG. 5

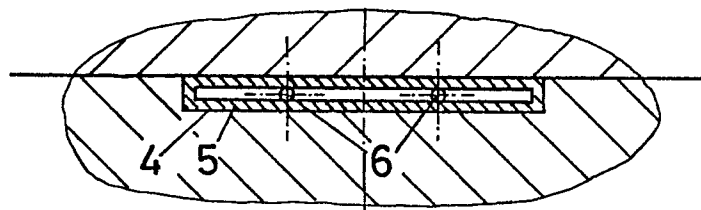


FIG. 6

