



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 447 802 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91102142.6

51 Int. Cl.⁵: **B04C 5/13**

22 Anmeldetag: 15.02.91

30 Priorität: 21.03.90 DE 4009004

W-6200 Wiesbaden(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.91 Patentblatt 91/39

72 Erfinder: **Olbricht, Roland**
Assmannshäuser Strasse 13
W-6200 Wiesbaden(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

74 Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
c/o Didier-Werke AG Lessingstrasse 16-18
W-6200 Wiesbaden(DE)

71 Anmelder: **DIDIER-WERKE AG**
Lessingstrasse 16-18

54 **Tauchrohr und Verfahren zu dessen Herstellung.**

57 Ein Tauchrohr (3) zur Ausleitung eines Gasstroms aus einem Zyklon (1) hängt in dessen oberer Öffnung (13). Das Tauchrohr (3) besteht aus einem metallischen Gitterrost (4), der mittels seiner Stege

(17) eine Vielzahl von Waben (5) bildet. In den Waben (5) bildet ein keramisches Material Kerne (20).

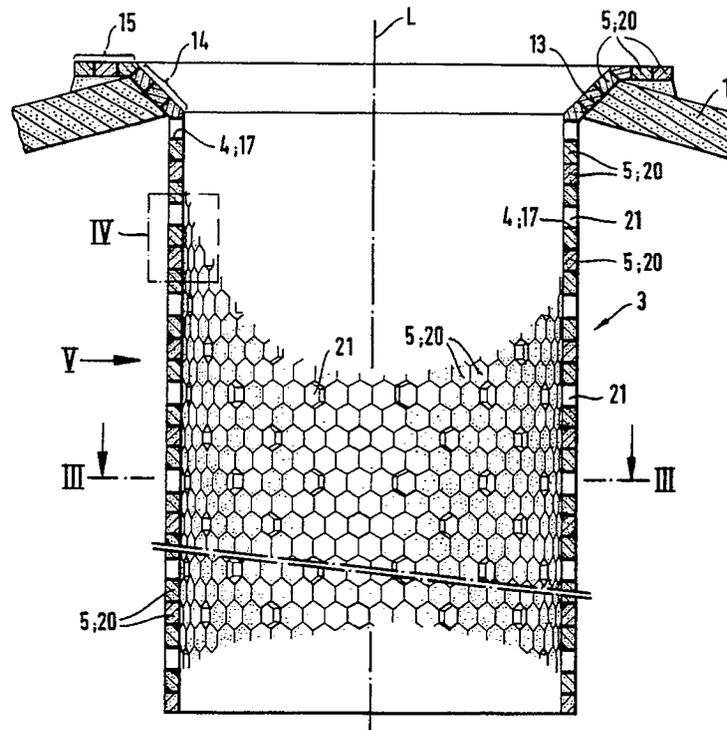


Fig. 2

EP 0 447 802 A2

Die Erfindung betrifft ein Tauchrohr zur Ausleitung eines Gasstroms aus einem Zyklon, wobei das Tauchrohr in einer oberen Öffnung des Zyklons hängt.

Derartige Zyklone mit einem Tauchrohr werden beispielsweise bei Wirbelschichtöfen, Wärmetauschern bei Zement-Drehrohröfen oder Müllverbrennungsanlagen eingesetzt. Die Tauchrohre sind voluminös. Sie weisen beispielsweise einen Innendurchmesser von 2,5 m und eine Höhe von 4 m auf.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung des Tauchrohrs in dem Zyklon.

Nach dem Stand der Technik werden solche Tauchrohre aus Metall hergestellt. Sie weisen eine kurze Lebensdauer auf, da das Metall den im Zyklon herrschenden Beanspruchungen nicht dauerhaft standhält, weil der Gasstrom gewöhnlich eine hohe Temperatur, beispielsweise um die 1000 °C, aufweist und aggressive Bestandteile enthält.

Es wurde auch vorgeschlagen, das Tauchrohr aus keramischen Fertigbauteilen zusammenzusetzen. Die Montage muß im Zyklon erfolgen und ist aufwendig. Außerdem ist das Gewicht eines solchen Tauchrohrs hoch. Dies setzt eine entsprechend stark dimensionierte Konstruktion des Zyklons voraus. Im übrigen führen ausbrechende Bestandteile schnell zu einer Beeinträchtigung der Stabilität des Tauchrohrs.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Tauchrohr der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das eine größere Lebensdauer als ein metallisches Tauchrohr und ein geringeres Gewicht als ein Tauchrohr aus keramischen Fertigbauteilen hat und dessen Montage vereinfacht ist. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung des Tauchrohrs im Zyklon vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß ist das Tauchrohr der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem metallischen Gitterrost besteht, der mittels seiner Stege eine Vielzahl von Waben bildet, daß wenigstens die Mehrzahl der Waben mit einem keramischen Material ausgefüllt ist, das in den Waben Kerne bildet, daß die am Außenumfang und am Innenumfang des Tauchrohrs liegenden Stirnseiten der Stege von dem keramischen Material frei sind und daß die Stege die Kerne tragen.

Ein derartiges Tauchrohr hat zahlreiche Vorteile:

Seine äußere und innere Oberfläche ist ganz überwiegend von den keramischen Kernen gebildet. Das keramische Material, aus dem die Kerne bestehen, läßt sich für den jeweiligen Einsatzfall so auswählen, daß es die gewünschte Temperaturbeständigkeit, Säurefestigkeit, Abriebfestigkeit und/oder Alkali-Korrosionsbeständigkeit aufweist.

Da die Kerne klein im Vergleich zum Tauchrohr sind, ergibt sich eine gute Temperaturwechselbe-

ständigkeit.

Aufgrund des metallischen Gitterrosts hat das Tauchrohr eine gewisse Flexibilität, so daß es kaum bruchempfindlich ist.

Der metallische Gitterrost wird am größten Teil seiner Oberfläche - bis auf die Stirnseiten - von dem keramischen Material gegen den Gasstrom abgedeckt. Er ist also durch das keramische Material geschützt.

Der metallische Gitterrost leitet die Wärme gut, so daß es nicht zu zonalen Überhitzungen kommen kann.

Insgesamt ist die Lebensdauer des Tauchrohrs gegenüber einem metallischen Tauchrohr wesentlich vergrößert.

Gegenüber einem aus keramischen Fertigbauteilen zusammengesetzten Tauchrohr ergibt sich ein wesentlich geringeres Gewicht.

Eine Montagevereinfachung ergibt sich daraus, daß das Tauchrohr nicht insgesamt außerhalb des Zyklons vorgefertigt sein muß. Der Gitterrost kann aus Einzelteilen im Zyklon zusammengesetzt werden. Das keramische Material läßt sich danach in die Waben einbringen. Dies kann entweder in Form einer keramischen Masse oder in Form von vorgefertigten Kernen geschehen.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung des Tauchrohrs in dem Zyklon zeichnet sich dadurch aus, daß Einzelteile des Gitterrosts in den Zyklon eingebaut und miteinander zur Form des Tauchrohrs verbunden werden, daß vorzugsweise ein Einsatzkörper in das Tauchrohr eingesetzt wird und daß das keramische Material von der Außenseite des Tauchrohrs in die Waben des Gitterrosts eingebracht wird.

Auf diese Weise ist die Herstellung des Tauchrohrs wesentlich vereinfacht, da das Tauchrohr nicht in seiner Gesamtgestalt außerhalb des Zyklons vorgefertigt sein muß. Die Herstellung ist auch einfacher als im Falle des Aufbaus des Tauchrohrs aus einzelnen Fertigbauteilen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 ein Tauchrohr im Zyklon eines Wirbelschichtofens;
- Figur 2 das Tauchrohr gegenüber Figur 1 vergrößert;
- Figur 3 einen Schnitt längs der Linie III-III nach Figur 2;
- Figur 4 eine vergrößerte Teilansicht im Bereich IV nach Figur 2;
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des Gitterrosts etwa in Richtung des Pfeiles V nach Figur 4;
- Figur 6 eine Zusammenstellung mehrerer Tauchrohre in einem Zyklon in einer

- Figur 7 Figur 2 entsprechenden Ansicht;
eine Figur 2 entsprechende Ansicht
eines Tauchrohrs mit mehreren Zwischenböden; und
- Figur 8 eine Aufsicht längs der Linie VIII-VIII
nach Figur 7.

Nach Figur 1 ist in einen Zyklon 1 eines Wirbelschichtofens 2 ein Tauchrohr 3 mit vertikaler Längsachse L eingebaut. In das Tauchrohr 3 tritt von unten ein Heißgasstrom G ein, der Partikel enthält, welche sich im Tauchrohr 3 abscheiden und im Zyklon 1 nach unten fallen.

Das Tauchrohr 3 besteht aus einem metallischen Gitterrost 4, der eine Vielzahl von Waben 5 bildet (vgl. Figuren 2, 3, 4, 5). Der Gitterrost 4 ist aus einzelnen Metallblechstreifen 6 zusammengesetzt, welche miteinander über Laschen 7 verbunden sind. Dabei sind die Laschen 7 eines Metallblechstreifens 6 durch Ausnehmungen 8 eines benachbarten Metallblechstreifens 6 gesteckt und umgebogen (vgl. Figur 5), so daß der Gitterrost 4 eine gewisse Flexibilität aufweist. Um die Flexibilität beizubehalten und einen Dehnungsausgleich zu gewährleisten, können die Laschen 7 mit einem Mittel, beispielsweise Paraffin, beschichtet sein.

Der metallische Gitterrost 4 muß nicht einstückig, die Gestalt des Tauchrohrs 3 bildend, vorgefertigt sein. Das Tauchrohr 3 kann aus mehreren Gitterrostteilen 9 bis 12 zusammengesetzt sein. Die Gitterrostteile 9 bis 12 bilden dann jeweils einen 90°-Teil des Tauchrohrs 3. Sie werden einzeln in eine Öffnung 13 des Zyklons 1 eingesetzt und dann zur Form des Tauchrohrs 3 miteinander verbunden, entweder dadurch, daß sie miteinander verschraubt werden, oder sie über die durch die Ausnehmungen 8 des einen Metallblechstreifens 6 gesteckten Laschen des anderen Metallblechstreifens 6 verbunden werden.

Der metallische Gitterrost 4 hat in jedem Fall den Vorteil, daß er aufgrund seiner hohen Wärmeleitfähigkeit zu einer gleichmäßigen Wärmeverteilung führt.

Um den die tragende Struktur des Tauchrohrs 3 bildenden Gitterrost 4 in der Öffnung 13 des Zyklons 1 einzuhängen, kann der Gitterrost 4 ein erstes gegenüber der zylindrischen Form des Tauchrohrs 3 nach außen abgewinkeltes Ringteil 14 und ein diesem gegenüber weiter abgewinkeltes Ringteil 15 aufweisen. Die Ringteile 14, 15 bestehen ebenfalls aus dem Gitterrost 4. Sie sind miteinander bzw. mit dem zylindrischen, das eigentliche Tauchrohr 3 bildenden Abschnitt mittels Laschen 7 oder zusätzlicher Schrauben verbunden.

Ist der Gitterrost 4 mittels einer Ringteile 14, 15 in die Öffnung 13 eingehängt und in die Form des Tauchrohrs 3 gebracht, dann bilden die inneren Stirnseiten 16 der Stege 17 des Gitterrosts 4 (vgl. Figur 4) den Innenumfang des Tauchrohrs 3. Die

äußeren Stirnseiten 18 der Stege 17 (vgl. Figur 4) bilden den Außenumfang des Tauchrohrs 3.

Anschließend wird in das Tauchrohr 3 ein Einsatzkörper 19 aus einem leichten Material, beispielsweise Kunststoffschaum, eingeschoben. Dann werden die Waben 5 des Gitterrosts 4 mit den äußeren Stirnseiten 18 bündig mit einer keramischen Masse ausgefüllt, die entsprechend der zu erwartenden Beanspruchung durch das Tauchrohr 3 durchströmende Gas ausgewählt ist. Es ist auch möglich, in verschiedene Waben unterschiedliche, an die jeweilige zonale Beanspruchung angepaßte Massen einzubringen. Die keramische Masse bildet in den Waben 5 Kerne 20. Nach dem Aushärten der keramischen Masse wird der Einsatzkörper 19 beseitigt. Das Tauchrohr 3 ist damit fertig installiert.

Die Kerne 20 sind je einzeln in die Waben 5 eingebettet. Die Kerne 20 sind von den Stegen 17 des Gitterrosts 4 in diesem gehalten. Sie schützen die Stege 17 gegenüber dem Tauchrohr 3 durchströmenden Gas. Auch die Waben 5 der Ringteile 14, 15 sind mit Kernen 20 gefüllt. Die Stirnseiten 16, 18 liegen frei, so daß die Kerne 20 am Innenumfang und am Außenumfang des Tauchrohrs 3 voneinander getrennt sind.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 sind nicht alle Waben 5 des Gitterrost 4 mit Kernen 20 keramischer Masse verschlossen. Es bestehen offene Waben 21, die nicht mit der keramischen Masse ausgefüllt sind. Dadurch ist es möglich, die Gasströmung am Tauchrohr 3 auf einfache Weise zu beeinflussen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 sind in die Öffnung 13 zusätzlich zum Tauchrohr 3 weitere Tauchrohre 22, 23 eingesetzt, die ebenso wie das Tauchrohr 3 gestaltet sind. Damit läßt sich ein Filter aufbauen.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 7 und 8 sind in das Tauchrohr 3 mehrere Zwischenböden 24 eingesetzt. Dabei besteht jeder Zwischenboden 24 aus einem Gitterrost 4, bei dem einige Waben 25 mit Kernen 20 geschlossen sind und einige Waben 26 offen sind. Auch dadurch läßt sich eine Filterwirkung erreichen. Das keramische Material kann auch in Form vorgefertigter Kerne in die Waben eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Tauchrohr zur Ausleitung eines Gasstroms aus einem Zyklon, wobei das Tauchrohr in einer oberen Öffnung des Zyklons hängt, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (3) aus einem metallischen Gitterrost (4) besteht, der mittels seiner Stege (17) eine Vielzahl von Waben (5) bildet, daß wenigstens die Mehrzahl der Waben (5) mit

- einem keramischen Material ausgefüllt ist, das in den Waben (5) Kerne (20) darstellt, daß die am Außenumfang und am Innenumfang des Tauchrohrs (3) liegenden Stirnseiten (16, 18) der Stege (17) von dem keramischen Material frei sind und daß die Stege (17) die Kerne (20) tragen.
- 5
2. Tauchrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einige Waben (21) offen sind.
- 10
3. Tauchrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gitterrost (4) mehrteilig zum Tauchrohr (3) zusammengesetzt ist.
- 15
4. Tauchrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gitterrost (4) flexibel ist.
- 20
5. Tauchrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieses mittels abgewinkelter Ringteile (14, 15) an einer Öffnung (13) des Zyklons (1) hängt.
- 25
6. Tauchrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (3) wenigstens einen Zwischenboden (24) aufweist, der aus dem Gitterrost (4) besteht, wobei nicht alle Waben (5) gefüllt sind.
- 30
35
7. Tauchrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere konzentrische Gitterroste (4, 22, 23) vorgesehen sind.
- 40
8. Verfahren zur Herstellung eines Tauchrohrs in einem Zyklon, dadurch gekennzeichnet, daß Einzelteile des Gitterrosts (4) in den Zyklon (1) eingebaut und miteinander zur Form des Tauchrohrs (3) verbunden werden.
- 45
50
9. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einsatzkörper (19) in das Tauchrohr (3) eingesetzt wird und daß das keramische Material von der Außenseite des Tauchrohrs (3) in die Waben (5) des Gitterrosts (4) eingebracht wird.
- 55
10. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das keramische Material in Form von vorgefertigten Kernen in die Waben (5) eingesetzt wird.

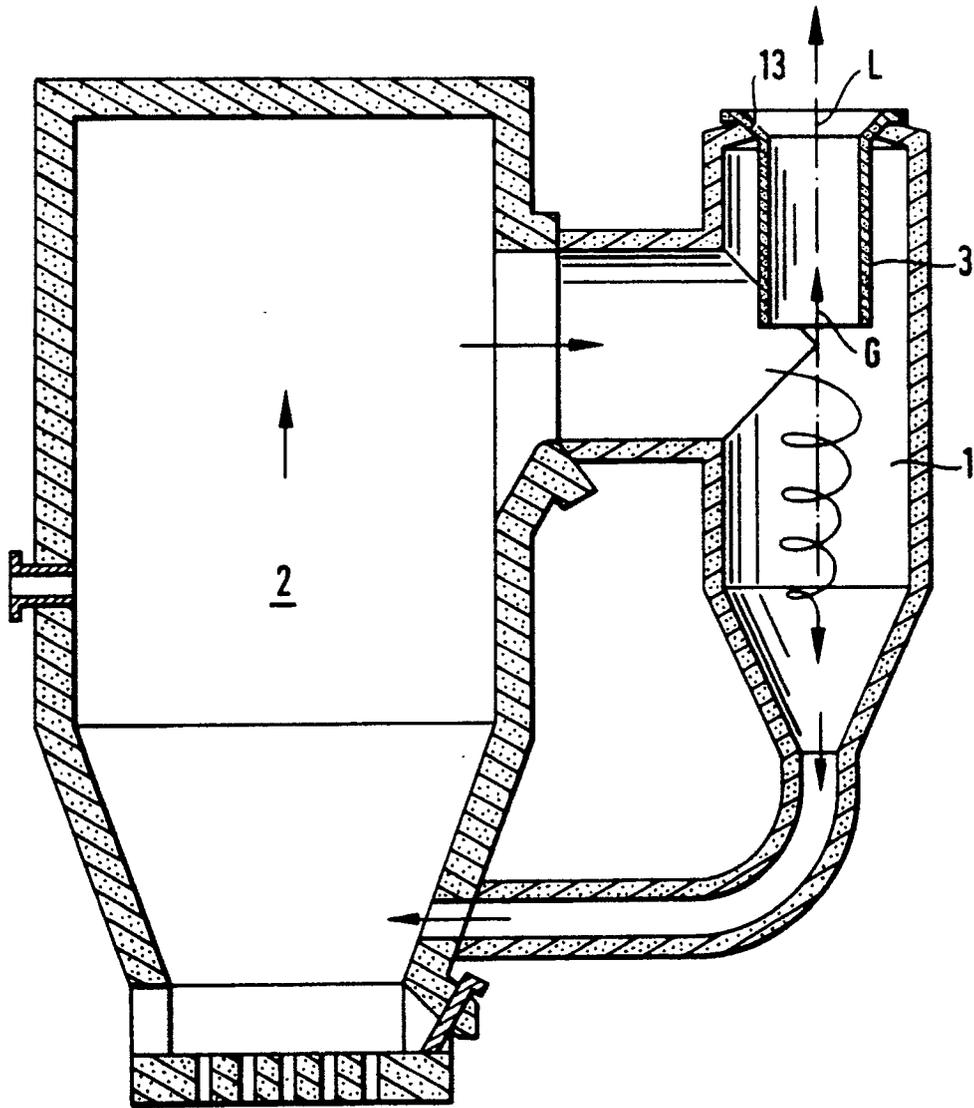


Fig. 1

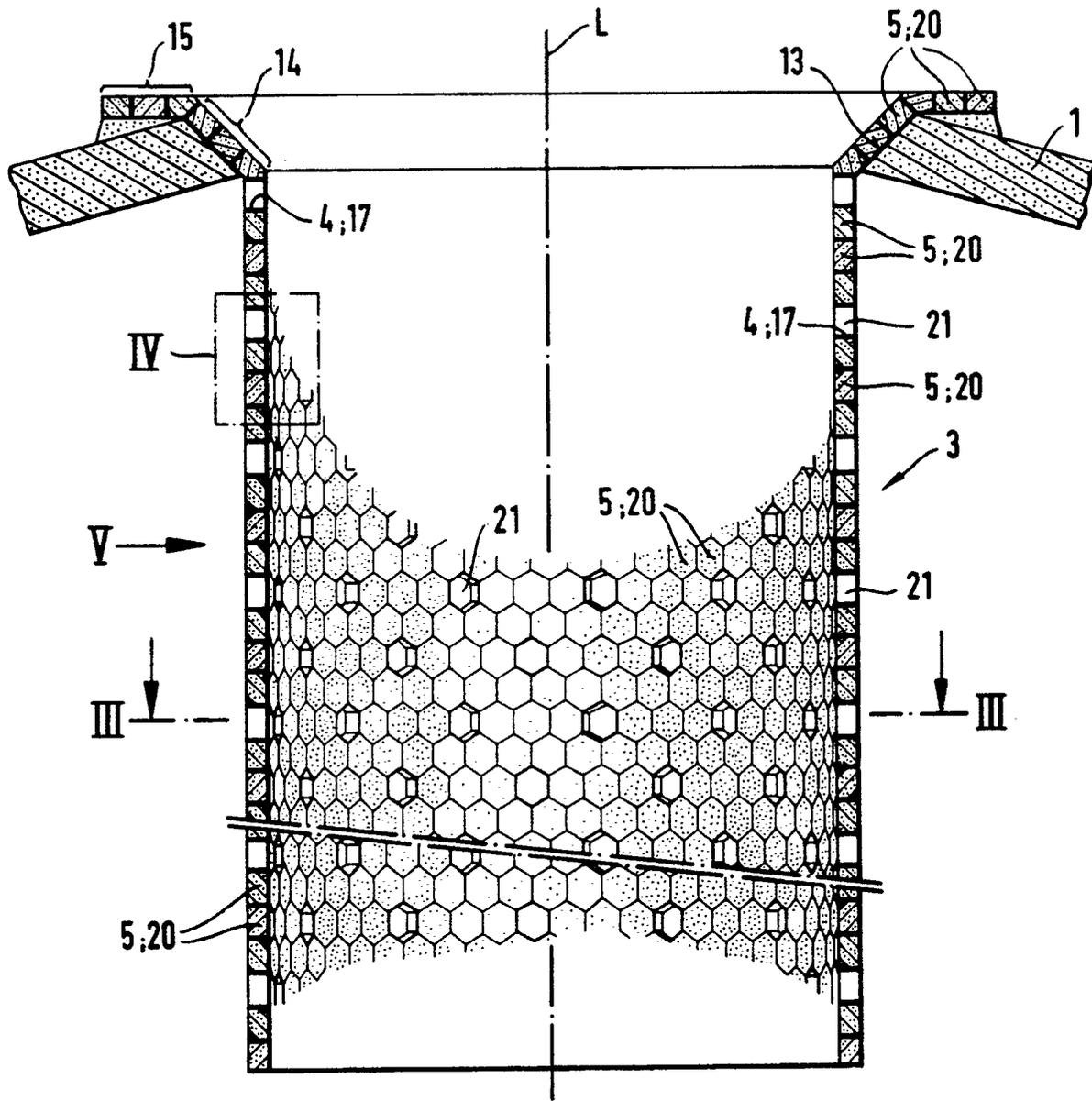


Fig. 2

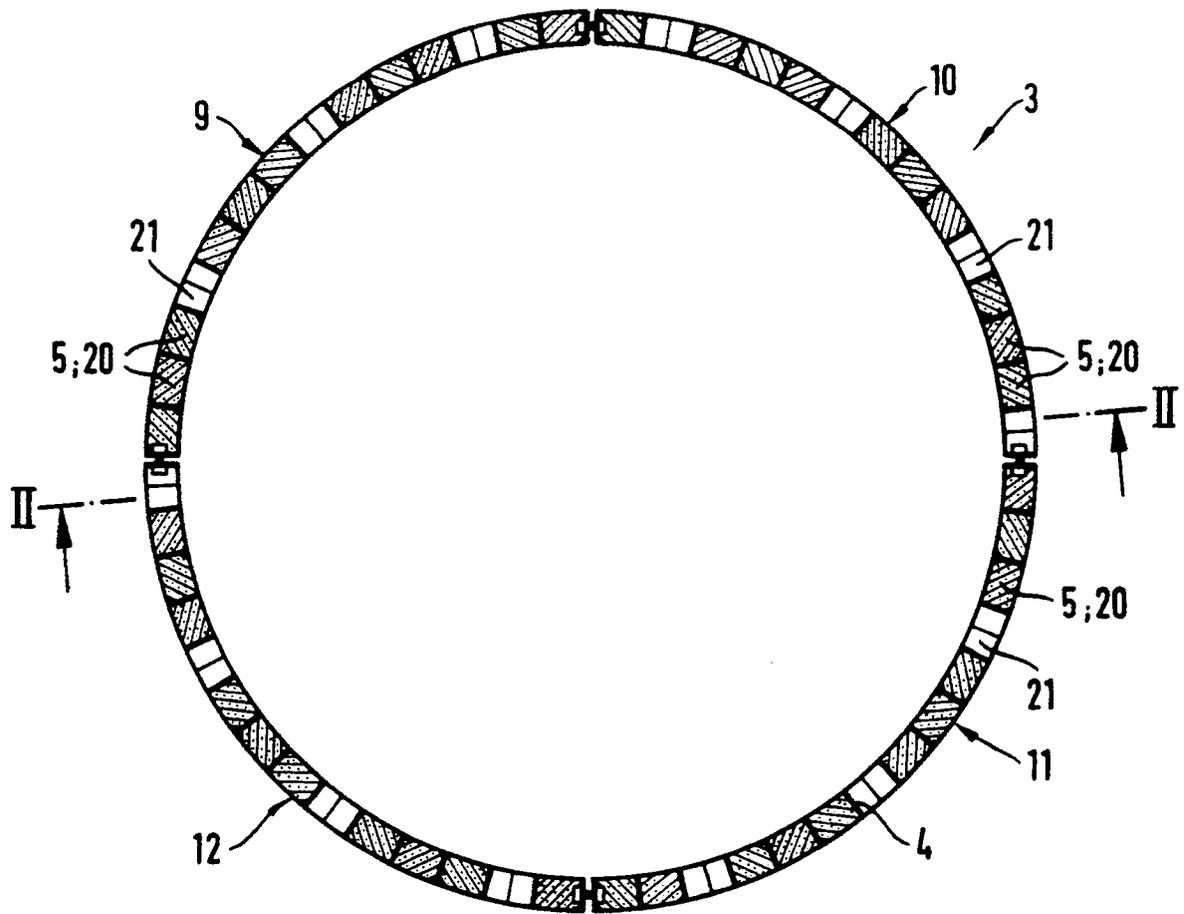


Fig: 3

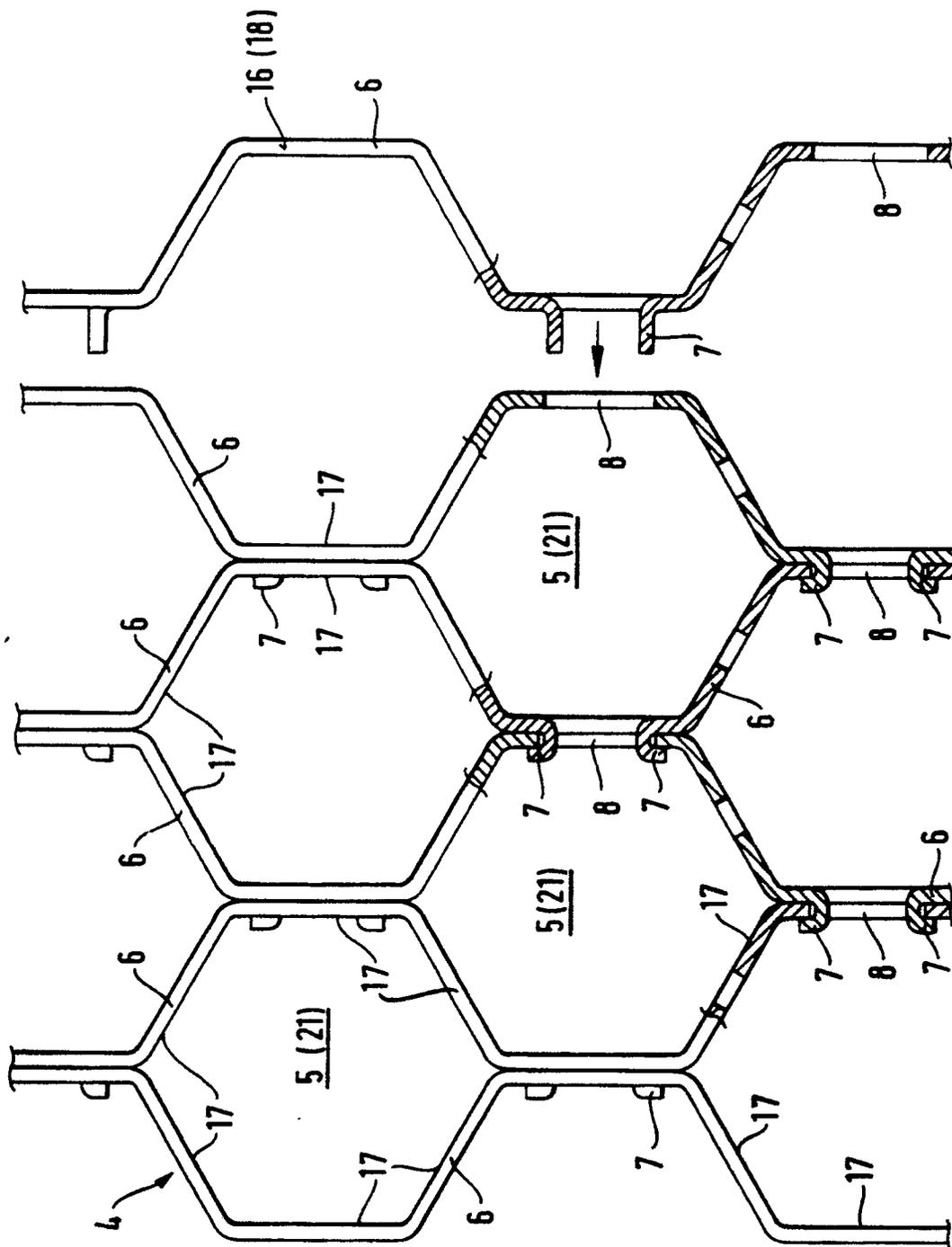


Fig. 5

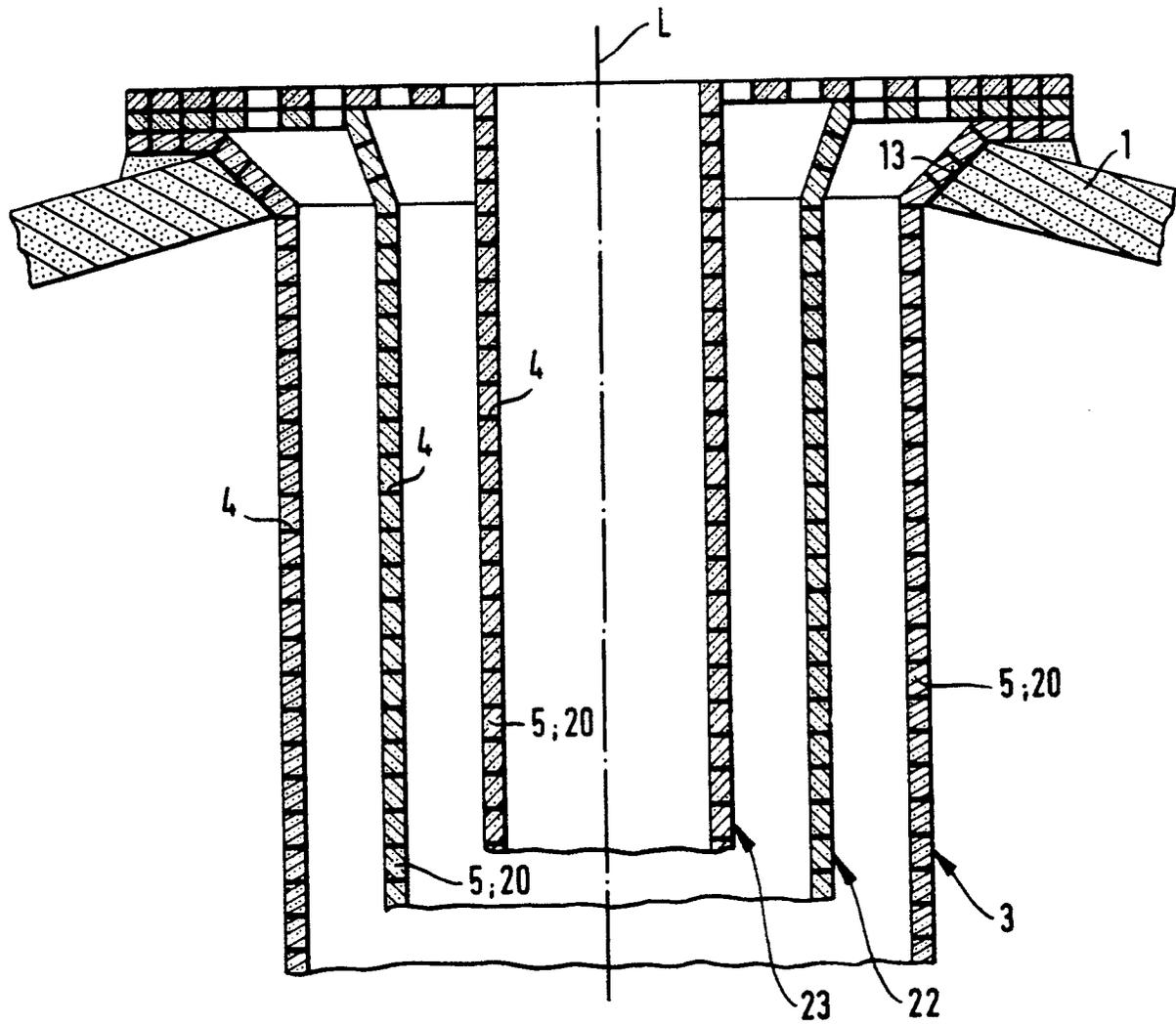


Fig. 6

