(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 260 703**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.10.89**

(51) Int. Cl.⁴: **B28B 13/04,** B65G 49/08, B65G 53/30

(21) Anmeldenummer: **87113654.5**

(22) Anmeldetag: **18.09.87**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung stranggepresster, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper.**

(30) Priorität: **19.09.86 DE 3632321**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **23.03.88 Patentblatt 88/12**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **18.10.89 Patentblatt 89/42**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI NL SE**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 196 791
DE-A- 2 019 977
DE-A- 3 344 267
DE-A- 3 512 584
US-A- 898 775

SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sektion P, Q; Woche 84/22, 11. Juli 1984 DERWENT PUBLICATIONS LTD., London P 64

(73) Patentinhaber: **Dr. C. Otto Feuerfest GmbH, Dr.-C.-Otto-Strasse 222, D-4630 Bochum 5(DE)**

(72) Erfinder: **Hartmann, Walter, Am Ruhrort 13, D-4630 Bochum 5(DE)**
Erfinder: **Kunkel, Willi, Am Sattelgut 12, D-4630 Bochum 5(DE)**

(74) Vertreter: **Kaiser, Henning, SALZGITTER AG Patente und Lizenzen Kurfürstendamm 32 Postfach 15 06 27, D-1000 Berlin 15(DE)**

EP 0 260 703 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Bei der Herstellung keramischer Formkörper mit Kanälen nach dem Strangpreßverfahren aus einer bildsamen Masse (DE-A 2 421 311) wird häufig die Forderung gestellt, möglichst dünnwandige Körper zu formen. Die Grenze wird durch die unter Eigengewicht des frischen stranggepreßten keramisch Formkörperrohlings auftretenden Deformation beim Extrudieren und beim Lagern unmittelbar nach dem Strangpressen bestimmt, wenn das Gewicht des Formkörpers auf seine Struktur übertragen wird. Ist die keramische Masse zu weich und/oder sind die Wandungen zu dünn, kann die durch das Strangpressen erzeugte Raumform nicht aufrechterhalten werden. Die Formkörper fallen zusammen oder deformieren sich derart, daß sie unbrauchbar werden. Beispielsweise tritt dieses Problem bei der Herstellung keramischer Formkörper wabenförmiger Struktur auf, die als Katalysatorträger dienen. Solche Wabenkörper weisen eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, insbesondere parallel verlaufenden, durchgehenden Kanälen auf, die aus stegartigen Zellenwänden gebildet werden und durch diese Zellenwände voneinander abgeteilt sind.

Solche sogenannten Wabenkatalysatoren werden insbesondere zur Entfernung von Stickoxiden aus Abgasen mit Ammoniakgas verwendet (vgl. z. B. DE-C 2 658 539). Die bekannten Wabenkatalysatoren sind hinsichtlich ihrer Raumform derart optimiert, daß die aus den Kanälen gebildete offene Frontalfläche mit dem hydraulischen Durchmesser der Kanäle und der Abgasgeschwindigkeit korrespondiert, so daß eine Verstopfung der Kanäle durch Ruß und/oder Staub vermieden wird und die Denitrierung einen Höchstwert erreichen kann. Als Grenzwert für die offene Frontalfläche ist bisher ein Wert von 80 % festgestellt worden, weil bei Überschreitung dieses Wertes die aus dem keramischen Werkstoff bestehenden Zellenwände zwischen zwei benachbarten Kanälen keine ausreichende mechanische Festigkeit mehr aufweisen würden. Der Grenzwert für die offene Frontalfläche bedeutet eine Einschränkung bezüglich der Abgasgeschwindigkeit und des hydraulischen Durchmessers der Kanäle und damit bezüglich der Leistung des Wabenkatalysators.

Nach einem neuen Vorschlag sind Wabenkatalysatoren hergestellt worden, deren offene Frontalfläche mehr als 80 % der gesamten Frontalfläche beträgt, wobei die mechanische Festigkeit der Zellenwände ausreichend hoch ist und alle an die Formkörper gestellten Anforderungen erfüllt werden. Ein wesentliches Problem ist, dabei zu gewährleisten, daß der frisch aus dem Mundstück der Strangpresse austretende Strang so behandelt wird, daß er sich nicht deformiert. Diese Problematik tritt nicht nur bei Wabenkatalysatoren, sondern z.B. auch bei dünnwandigen Mehrlochrohren, Hohlkörpern mit dünnwandigem Profil wie Sonderhohlziegeln und Katalysatorträgern für chemische Prozesse mit z.B. stern- bzw. speichenförmigen Querschnitten auf.

Man kann zwar durch das Brennen einer keramischen Masse und besondere Maßnahmen, die auf die Strukturfestigkeit des angesteiften und gebrannten keramischen Scherbens einwirken, eine ausreichende Scherbenfestigkeit auch noch bei sehr dünnen Wandungen gewährleisten, muß aber bei der Formgebung berücksichtigen, daß die bildsame keramische Masse unter Eigengewicht des Formkörpers bei dessen Extrudieren und Lagerung deformiert werden kann. Insofern kann eine Optimierung der Scherbenfestigkeit ins Leere gehen.

Eine bildsame keramische Masse ist in der Regel so aufgebaut, daß sie zum Zeitpunkt der Formgebung optimal plastisch bzw. bildsam ist und nach der Formgebung möglichst schnell ansteift, damit der Formkörper nach kurzer Zeit handhabbar ist. Vor dem Ansteifen bzw. Erreichen der sogenannten Grünsteinfestigkeit weist der Formkörper nur die geringe Festigkeit auf, die ihm die bildsame weiche Masse verleiht. Damit keine durch Eigengewicht verursachten Deformationen auftreten, mußte man bisher Abmessungen des Formkörpers vorsehen, die für den Formkörper nach dem Ansteifen und Brennen gar nicht erforderlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren und eine Vorrichtung der jeweils eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem bzw. mit der Formkörper mit noch dünneren Wandungen als es bisher möglich war und mit genauen Abmessungen herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird, durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 bzw. 6 angegebenen Merkmale gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung gekennzeichnet.

Gemäß der Erfindung erfolgt die Extrusion des Stranges in eine Rinne, in der sich unter dem Strang ein Luftkissen aufbaut, beispielsweise mittels einer Düse ähnlich derjenigen, die in EP-A 196 791 (veröffentlicht: 08.10.86) beschrieben ist. Vorrichtungen, bei denen sich ein Luftkissen unter zu transportierenden Gegenständen aufbaut, sind aus DE-A 3 344 267 und DE-A 3 512 584 bekannt. Die Gegenstände ruhen auf bewegten Trägern oder sind zwar zerbrechlich, weisen aber doch eine durch Luftdruck nicht deformierbare Form auf. Sie sind daher für die Herstellung leicht verformbarer keramischer Stränge und Formkörper ungeeignet. Ferner ist aus DE-A 2 019 977 eine Einrichtung bekannt, bei der ein keramischer Strang in Form eines Rohres in eine Rinne extrudiert wird, in der sich aus in einer Reihe angeordneten Öffnungen ein Luftkissen wischen Führungsleisten bildet. Die Stränge weisen offenbar nur einen kleinen Querschnitt und/oder die keramische Masse eine festere Konsistenz auf. Bei einer hochplastischen, empfindlichen Masse, wie für Wabenkörper notwendig, würden punktuelle Luftströme zu örtlichen Deformationen der unteren Seite führen, und es können auch pendelnde Bewegungen des Stranges mit Berührungen der seitlichen Führungen nicht ausgeschlossen werden. Eine Herstellung von Wabenkörpern mit

grösseren, empfindlichen Seitenflächen und ebenso empfindlichen Zellenwänden ist auf diese Weise nicht möglich.

Anhand des in der Zeichnung dargestellten Beispiels wird die Erfindung im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zur Darstellung stranggepreßter Formkörper,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 perspektivisch einen Wabenkatalysator,

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Frontalfläche des Wabenkatalysators.

Eine Vorrichtung zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper weist neben anderen bekannten üblichen Einrichtungen eine Strangpresse auf, von der in Fig. 1 lediglich der Auslauf 5 mit dem Mundstück 6 abgebildet ist. Das Mundstück 6 ist rechteckig und weist Schlitze 7, die, sich kreuzend, so angeordnet sind, daß quadratische Inselstege 8 zwischen den Schlitzen verbleiben. Wesentlich ist, daß das Mundstück 6 mit einer seiner Spitzen 9 senkrecht nach unten ragend angeordnet ist. An die Strangpresse schließt sich eine Rinne 10 an, die zwei V-förmig zueinander positionierte Innenwandungen 11 und 12 aufweist und eine Längskante 13 in der Rinne 10 bilden, die an der tiefsten Stelle der Rinne liegt. Die Rinne lagert z.B. mit Stützen 15 auf einer Platte 14.

Die Rinne 10 ist so vor dem Mundstück plaziert, daß die Spitze 9 des Mundstücks 6 etwas oberhalb der Längskante 13 und die Rinne 10 selbst in Strangbewegungsrichtung sich erstreckend positioniert sind.

Die Innenwandungen 11 und 12 der Rinne 10 weisen zahlreiche kleine Öffnungen 16 auf und sind Bestandteil eines Hohlkörpers mit Außenwandungen 17 und Längsrandwandungen 18 sowie Querrandwandungen 19. Mindestens eine Außenwandung 17 ist mit einer Anschlußöffnung 20 für den Anschluß einer Luftleitung 21 ausgerüstet.

In der Rinne 10 lagert ein frischer, abgelängter, im Querschnitt viereckiger Formkörper 22 schwebend auf einem Luftkissen. Das Luftkissen wird durch Preßluft gebildet, die durch die Rohrleitung 21 und 21 a in den Hohlraum 23 des Rinnenhohlkörpers gedrückt wird. Die Pfeile 24 verdeutlichen, daß die Luft aus den Öffnungen 16 der Innenwandungen 11, 12 austritt und unter den Außenflächen 25, 26 des Formkörpers 22 ein Luftkissen bildet, dessen Dicke abhängig ist vom Eigengewicht des Formkörpers und dem dynamischen Druck der aus den Öffnungen 16 austretenden Luft. Der Formkörper 22 wird dadurch in der Rinne schwebend gelagert.

Zweckmäßigerweise ist die Raumform der Innenwandungen 11, 12 so ausgebildet, daß der Formkörper 22 an den Außenflächen 25, 26 äquidistant umgeben wird, d.h., daß das Luftkissen überall die gleiche Dicke hat. Dies gilt auch für andere Raumformen der Formkörper. Die Erfindung zeigt somit einen Weg auf, wie ein frischer, keramischer Rohling mit möglichst dünnen Wandungen gelagert werden kann, ohne daß er bei der Lagerung unmittelbar nach dem Strangpressen unter der Wirkung des Eigengewichts zusammenfällt bzw. durch sein Eigengewicht deformiert wird.

Nach der Erfindung werden die durch das Eigengewicht bei der Lagerung erzeugten Reaktionskräfte so auf die Außenwandungen des Formkörpers verteilt, daß die geringstmögliche Flächenpressung auftritt. Bei einem im Querschnitt runden Formkörper würde die Rinne zylinderförmig ausgebildet sein und den Formkörper zumindest auf einer Zylinderhälfte umgeben. Alle zwischen einem viereckigen und runden bzw. ovalen Formkörper liegenden möglichen Formen können mit einer entsprechend geformten Rinne auf einem Luftkissen gelagert werden, das den Formkörper vorzugsweise hälftig umgibt, d.h. möglichst auf die Hälfte seiner Mantelfläche einwirkt. Die Lagerung des Formkörpers auf dem Luftkissen erfolgt solange, bis die Masse ausreichend angesteift ist und ohne weiteres gehandhabt werden kann. Zu diesem Zweck kann die Rinne (10) beliebig lang sein; sie kann in verschiedene Segmente unterteilt sein, in denen die Luft unabhängig voneinander aufgegeben werden kann. Darüber hinaus kann die Luft in den einzelnen Segmenten mit unterschiedlichen Mengen, Temperaturen, Drücken und Geschwindgkeiten aufgegeben werden. Der aus dem Mundstück 6 austretende Strang wird unmittelbar auf das Luftkissen geschoben, auf dem er berührungsfrei vorgeschoben wird. Insofern können auch keine Reibungskräfte auftreten, die zu Deformationen führen können.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind insbesondere anwendbar, bzw. verwendbar zur Herstellung von Wabenkatalysatoren, deren offene Frontalfläche mehr als 80 % der gesamten Frontalfläche beträgt und vorzugsweise zwischen 80 und 90 % liegt und die Zellenwanddicken aufweisen vorzugsweise zwischen 0,6 und 1,2 mm. Diese Wabenkörper können mit im Querschnitt quadratischen Kanälen ausgebildet sein, wobei das Verhältnis zwischen der Wanddicke und der Kantenlänge vorzugsweise 1 : 7 bis 1 : 14, insbesondere 1 : 8 bis 1 : 12, beträgt. Die Wabenkörper sind im Querschnitt vorzugsweise rechteckig ausgebildet und vorzugsweise 300 bis 1200 mm oder sogar bis 2000 mm lang und weisen eine Kantenlänge von vorzugsweise 100 bis 300 mm auf. Beispielsweise bestehen die Wabenkörper aus Cordierit und/oder Mullit und/oder Steinzeug und/oder Aluminiumoxid und tragen auf den Oberflächen und/oder beinhalten im Scherben eine katalytisch wirksame Substanz.

Bei der Herstellung solcher Wabenkatalysatoren werden die Bestandteile der keramischen Masse auf Korngrößen unter 0,18 mm vermahlen oder entsprechend feine Rohstoffe verwendet. Außerdem wird ein ungewöhnlich hoher Bildsamkeitswert der Masse nach Pfefferkorn zwischen 25 und 27 eingestellt. Ein mit derart dünnen Wandungen von 0,4 bis 1,2 mm, vorzugsweise 0,5 bis 0,8 mm Dicke stranggepreßter relativ großer Wabenkörperrohling mit Längen von über 1000 mm und Querschnittsflächen über 100 cm^2 ist sehr schwer und kann mit herkömm-

lichen Mitteln nicht ohne Gefahr von Deformierungen, insbesondere durch Eigengewicht verursacht, gelagert bzw. transportiert werden.

Nach der Erfindung wird ein Luftkissen verwendet, das einen im Querschnitt viereckigen Formkörper auf zwei benachbarten Seitenflächen, vorzugsweise vollflächig, umgibt, wobei der Formkörper, mit einer Längskante senkrecht nach unten weisend, auf dem Luftkissen schwebend lagert. Bei einem runden Formkörper wird vorzugsweise ein Luftkissen verwendet, das, den Formkörper im Querschnitt betrachtet, mindestens einen Viertelkreisbogen bis zu einem Halbkreisbogen umgibt. Die Luftkissenfläche wird in jedem Fall so groß gewählt, daß der aus der Presse fließende Strang getragen wird, ohne daß Deformationen am Formkörper auftreten, d.h. das Gewicht des Formkörpers wird auf eine möglichst große Luftkissenfläche verteilt. Zur Erzeugung des Luftkissens wird vorzugsweise eine dem Formkörper entsprechend dimensionierte und raumformmäßig angepaßte Rinne verwendet, die eine glatte, gelochte Oberfläche, vorzugsweise aus Metall, aufweist, wobei durch die Löcher Luft in die Rinne gepreßt wird. Die Rinnenoberfläche ist so ausgelegt, daß sie mindestens einen Teil der Unterflächen des Formkörpers umgibt und ein Luftkissen von etwa 0,1 bis 3 mm zwischen der Wandung der Rinne und der Außenwandungsflächen des Formkörpers gebildet wird. Vorzugsweise beträgt die Dicke des Luftkissens etwa 1 bis 1,5 mm.

Wenn ein im Querschnitt viereckiger Formkörper, mit einer Längskante nach unten ragend, gelagert wird, ist das Eigengewicht auf dem Luftkissen auf zwei Seitenflächen verteilt, so daß auch Formkörper gelagert werden können, wenn sie auf einer Fläche lagern bzw. ihr Gewicht auf nur einer Fläche wirksam würde, in sich zusammensacken würden. Die gleiche Wirkung der Gewichtsverteilung ergibt sich bei der beschriebenen Unterstützung eines im Querschnitt runden oder ovalen instabilen Wabenkörpers mit einem Luftkissen. Vorteilhaft ist, die Außenwandung eines Formkörpers etwas dicker auszubilden als die Zellenwandungen. Zweckmäßig ist ein Verhältnis der Dicke der Außenwandung zur Dicke der Zellenwandungen von 1,05 : 2,5.

Ein keramischer Formkörper, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung herstellbar ist, ist in den Fig. 3 und 4 abgebildet.

Der in Fig. 3 gezeigte viereckige Formkörper 1 enthält eine Vielzahl von Kanälen 2 von quadratischem Querschnitt, die durch Zellenwände 3 voneinander getrennt sind. Der Formkörper hat eine äußere Wand 4. Die Länge l kann bis zu 2000 mm betragen. Die äußeren Abmessungen m und n eines solchen Formkörpers können 100 bis 300 mm betragen. Die Formkörper werden mit einer Katalysatorsubstanz versehen. Sie können im Scherben eine katalytisch wirkende Substanz enthalten und/oder nach dem Brennen des Scherbens beschichtet oder getränkt werden. Sie werden in einer größeren Anzahl nebeneinander sowie im Abstand hintereinander beispielsweise in einem Rauchgasstrom angeordnet, so daß umweltschädliche Stoffe in unschädliche Stoffe umgewandelt werden können.

Der in Fig. 4 dargestellte Ausschnitt aus der Frontalfläche eines Wabenkatalysators 1 zeigt die Wanddicke k der Wände 3 zwischen den Kanälen 2 und die Kantenlänge q der vorzugsweise quadratischen Kanäle. Das Verhältnis k : q kann erfindungsgemäß 1 : 7 bis 1 : 14 betragen. Die äußeren Wände 4 sind dicker als die Zellenwände 3 ausgeführt.

Bei sich etwa rechtwinklig kreuzenden inneren Zellenwänden erfolgt die Extrusion auf das sich in der Rinne unter dem Formkörper bildende Luftkissen durch ein Mundstück in einer Stellung, bei der die inneren Zellenwände mit der lotrechten Mittelebene der Rinne jeweils einen Winkel von etwa 45° bilden. Hierdurch werden offenbar die sich aus dem Eigengewicht der Masse ergebenden Kräfte seitlich bis an die durch das Luftkissen unterstützten Seitenwände des Formkörpers verteilt und eine Deformation sowohl der inneren, sehr dünnen Zellenwände als auch der nicht unterstützten oberen Außenwände vermieden. Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung der Schlitze 7 des Mundstückes 6 zur Bildung von inneren Zellenwänden 3 (Fig. 4) wird daher auch bevorzugt, wenn die Außenform des Formkörpers nicht viereckig ist.

Das sich zwischen den unteren Außenflächen 25, 26 des Formkörpers 22 und den Innenwandungen 11, 12 der Rinne aufbauende Luftkissen ermöglicht nicht nur berührungslosen Vorschub und Lagerung eines noch nicht ausreichend angesteiften Formkörpers 22, sondern begünstigt auch das Trocknen und Abkühlen dieser von Luft bestrichenen Außenflächen.

Die Länge der Rinne 10 kann so gewählt sein, daß in ihr mehrere nacheinander extrudierte Formkörper 22 gelagert bzw. weitergeschoben werden können. Für eine schonende Abgabe der Formkörper 22 kann wenigstens das den am meisten angesteiften Formkörper tragende Teil oder Segment der Rinne 10 um eine parallel zur Längskante 13 z.B. an der Platte 14 angeordnete Achse 29 schwenkbar sein. Zur Abgabe wird auf die oberen Seiten des Formkörpers 22 ein rinnenförmiges Trageblech aufgelegt. Durch Schwenken der Rinne oder des Segments um etwa 180° nach unten wird der noch immer empfindliche Formkörper auf das nicht dargestellte Trageblech übergeben und kann hierauf zum Trocknen gebracht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung stranggepreßter, Hohlräume aufweisender keramischer Formkörper, bei dem zunächst eine bildsame keramische Masse erzeugt, die bildsame Masse in eine Rinne stranggepreßt, der Strang abgelängt und die abgelängten Formkörper getrocknet und gebrannt werden, wobei der extrudierte Strang durch ein sich unter dem Strang aufbauendes Luftkissen unterstützt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strang in Form eines als Katalysatorträger geeigneten Wabenkörpers mit einer Vielzahl kanalartiger Hohlräume und einer offenen Frontalfläche von mehr als 80 % mit einem hohen Bildsamkeitswert der keramischen Masse zur Erzeugung dünner Zellenwände unmittel-

bar in eine Rinne berührungsfrei extrudiert wird, die den Strang an seinen unteren Außenflächen äquidistant umgibt und in der sich ein die unteren Außenflächen des Stranges und des abgelängten Formkörpers gleichmäßig und flächig unterstützendes Luftkissen durch Luftaustritt aus zahlreichen Öffnungen in den Innenwandungen der Rinne aufbaut, und daß die Formkörper nach dem Abschneiden vom Strang auf dem Luftkissen schwebend in der Rinne verschoben und gelagert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung der Formkörper auf dem Luftkissen solange erfolgt, bis die Masse ausreichend angesteift ist und die Formkörper ohne weiteres gehandhabt werden können.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wabenkörper mit sich etwa rechtwinklig kreuzenden Zellenwäden in der Weise auf das Luftkissen in der Rinne extrudiert wird, daß die Zellenwände sich in einem Winkel von etwa 45 Grad zur lotrechten Mittelebene der Rinne befinden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung eines viereckigen Formkörpers der Strang mit einer Längskante senkrecht nach unten weisend stranggepreßt und mit dieser Kante nach unten weisend auf dem Luftkissen gelagert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strang extrudiert wird, der quadratische Kanäle mit einem Verhältnis von Wanddicke zu Kantenläge der Kanalquerschnitte von 1 : 7 bis 1 : 14 aufweist.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Strangpresse, an deren Mundstück unmittelbar anschließend eine sich in Strangbewegungsrichtung erstreckende Rinne (10) angeordnet ist, die an den Innenwandungen (11, 12) Öffnungen (16) aufweist, die an ein Preßluftsystem (21 a) anschließbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen (11, 12) so ausgebildet sind, daß ein Formkörper (22) an seinen Außenflächen (25, 26) äquidistant von den Innenwandungen (11, 12) umgeben wird und im Zwischenraum durch zahlreiche kleine Öffnungen (16) ein 0, 1 bis 3 mm dickes Luftkissen vorhanden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, insbesondere zur Herstellung eines viereckigen Formkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen (11, 12) V-förmig zueinander positioniert sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinne (10) die Formkörper (22) zu einem Drittel bis hälftig auf den unteren Außenflächen umgibt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rinne (10) in verschiedene Segmente unterteilt ist, in denen die Luft unabhängig voneinander aufgegeben wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft in den einzelnen Segmenten mit unterschiedlichen Temperaturen, Mengen, Drücken und Geschwindigkeiten aufgegeben wird.

Revendications

1. Procédé pour fabriquer des pièces profilées céramiques creuses par extrusion, selon lequel on produit tout d'abord une masse céramique plastique, on extrude la masse plastique dans une gouttière, on découpe en tronçons le boudin et on fait sécher et cuire les pièces profilées obtenues par ce découpage, le boudin extrudé étant soutenu par un coussin d'air s'établissant sous lui, caractérisé en ce qu'un boudin possédant la forme d'un corps en nid d'abeilles convenant pour former un support de catalyseur et comportant une multiplicité de cavités en forme de canaux et une surface frontale ouverte de plus de 80%, est, avec un coefficient élevé deplasticité de la masse céramique pour l'obtention de parois minces de cellules, extrudé directement sans contact dans une gouttière qui entoure le boudin au niveau de ses surfaces extérieures inférieures en en étant équidisdante et dans laquelle il s'établit un coussin d'air qui soutient de façon uniforme et sur une certaine étendue les surfaces extérieures inférieures du boudin et de la pièce profilée découpée en tronçons, par une éjection d'air hors de nombreuses ouvertures ménagées dans les parois intérieures de la gouttière, et en ce que les pièces profilées sont déplacées et supportées dans la gouttière, à l'état flottant sur le coussin d'air, après le sectionnement du boudin.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support des pièces profilées sur le coussin d'air s'effectue jusqu'à ce que la masse soit suffisamment rigidifiée et que les pièces profilées puissent être manipulées sans difficulté.

3. Procédé selon la revendication , ou 2, caractérisé en ce qu'on extrude un corps en nid d'abeilles, dont les cellules possèdent des parois se croisant approximativement à angle droit, et ce d'une manière telle, sur le coussin d'air présent dans la gouttière, que les parois des cellules forment un angle d'environ 45 degrés avec le plan médian vertical de la gouttière.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, pour la production d'une pièce profilée quadrangulaire, le boudin est extrudé avec une arête longitudinale verticalement tournée vers le bas et est supporté, par cette arête tournée vers le bas, sur le coussin d'air.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on extrude un boudin qui possède des canaux carrés, dans lesquels le rapport de l'épaisseur de paroi à la longueur d'arête des sections transversales des canaux est compris entre 1:7 et 1:14.

6. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, comportant une extrudeuse à l'embouchure de laquelle se raccorde directement une gouttière (10) qui s'étend dans la direction de déplacement du boudin extrudé et possède, au niveau de ses parois intérieures (1, 12), des ouvertures (16) pouvant être raccordées à un système d'air comprimé (21a), caractérisé en ce que les parois intérieures (11, 12) sont agencées de telle sorte qu'une pièce profilée (22) soit entourée, d'une manière équidistante au niveau de ses surfaces exté-

rieures (25, 26), par les parois intérieures (11, 12) et qu'un coussin d'air possédant une épaisseur de 0,1 à 3 mm soit formé dans l'espace intercalaire, au moyen de nombreuses petites ouvertures (16).

7. Dispositif selon la revendication 6, notamment pour la production d'une pièce profilée quadrangulaire, caractérisé en ce que les parois intérieures (11, 12) sont disposée l'une par rapport à l'autre de manière à former un V.

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la gouttière (10) entoure les pièces profilées (22) sur une étendue comprise entre un tiers et la moitié de leurs surfaces extérieures inférieures.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la gouttière (10) est subdivisée en différents segments, dans lesquels de l'air est introduit d'une manière indépendante.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'air est introduit dans les différents segments avec des températures différentes, des débits différents, des pressions différentes et des vitesses différentes.

Claims

1. Method of producing extruded ceramic moulded bodies with hollow cavities provided therein, whereby a plastic ceramic mass is initially produced, the plastic mass is extruded into a trough, the web is cut to length, and the cut moulded bodies are dried and vitrified, the extruded web being supported by a cushion of air which builds-up beneath the web, characterised in that a web, in the form of a lattice-like body which is suitable for use as a catalyst carrier and which is provided with a plurality of channel-like cavities and an open frontal face of more than 80 % with a high coefficient of plasticity for the ceramic mass to produce thin cell walls, is extruded without contact directly into a trough, which surrounds the web at its lower external faces in an equidistant manner and in which a cushion of air builds-up as a result of air emerging from numerous openings in the internal walls of the trough, the cushion of air supporting the lower external faces of the web and of the cut moulded body in a uniform and planar manner, and in that the moulded bodies are displaced and mounted in the trough so as to be suspended on the cushion of air after being cut from the web.

2. Method according to claim 1, characterised in that the moulded bodies are mounted on the cushion of air until the mass is sufficiently rigid and the moulded bodies can be readily handled.

3. Method according to claim 1 or 3, characterised in that a lattice-like body, which is provided with cell walls substantially intersecting one another at right angles, is extruded onto the cushion of air in the trough in such a manner that the cell walls are situated at an angle of substantially 45 degrees relative to the vertical central plane of the trough.

4. Method according to one of claims 1 to 3, characterised in that, to produce a quadrilateral moulded body, the web is extruded with a longitudinal edge pointing vertically downwardly and is mounted on the cushion of air with this edge pointing downwardly.

5. Method according to one of claims 1 to 4, characterised in that a web is extruded, which is provided with square channels having a ratio of wall thickness relative to edge length of the channel cross-sections of 1 : 7 to 1 : 14.

6. Device for accomplishing the method according to one of claims 1 to 5, comprising an extrusion press, wherein a trough (10) is disposed at its nozzle immediately subsequently, which trough extends in the direction of movement of the web and is provided, at the internal walls (11, 12), with openings (16) which may communicate with a compressed-air system (21 a), characterised in that the internal walls (11, 12) are so adapted that a moulded body (22) is surrounded, at its external faces (25, 26), by the internal walls (11, 12) in an equidistant manner, and a cushion of air, which is 0.1 to 3 mm thick, is provided in the intermediate space as a result of numerous small openings (16).

7. Device according to claim 6, especially for producing a quadrilateral moulded body, characterised in that the internal walls (11, 12) are positioned in a V-shaped manner relative to one another.

8. Device according to claim 6 or 7, characterised in that the channel (10) surrounds the moulded bodies (22) for a distance between one third and halfway along the lower external faces.

9. Device according to one of claims 6 to 8, characterised in that the trough (10) is divided into various segments, in which the air is charged independently of one another.

10. Device according to claim 9, characterised in that the air is charged in the individual segments with different temperatures, quantities, pressures and speeds.

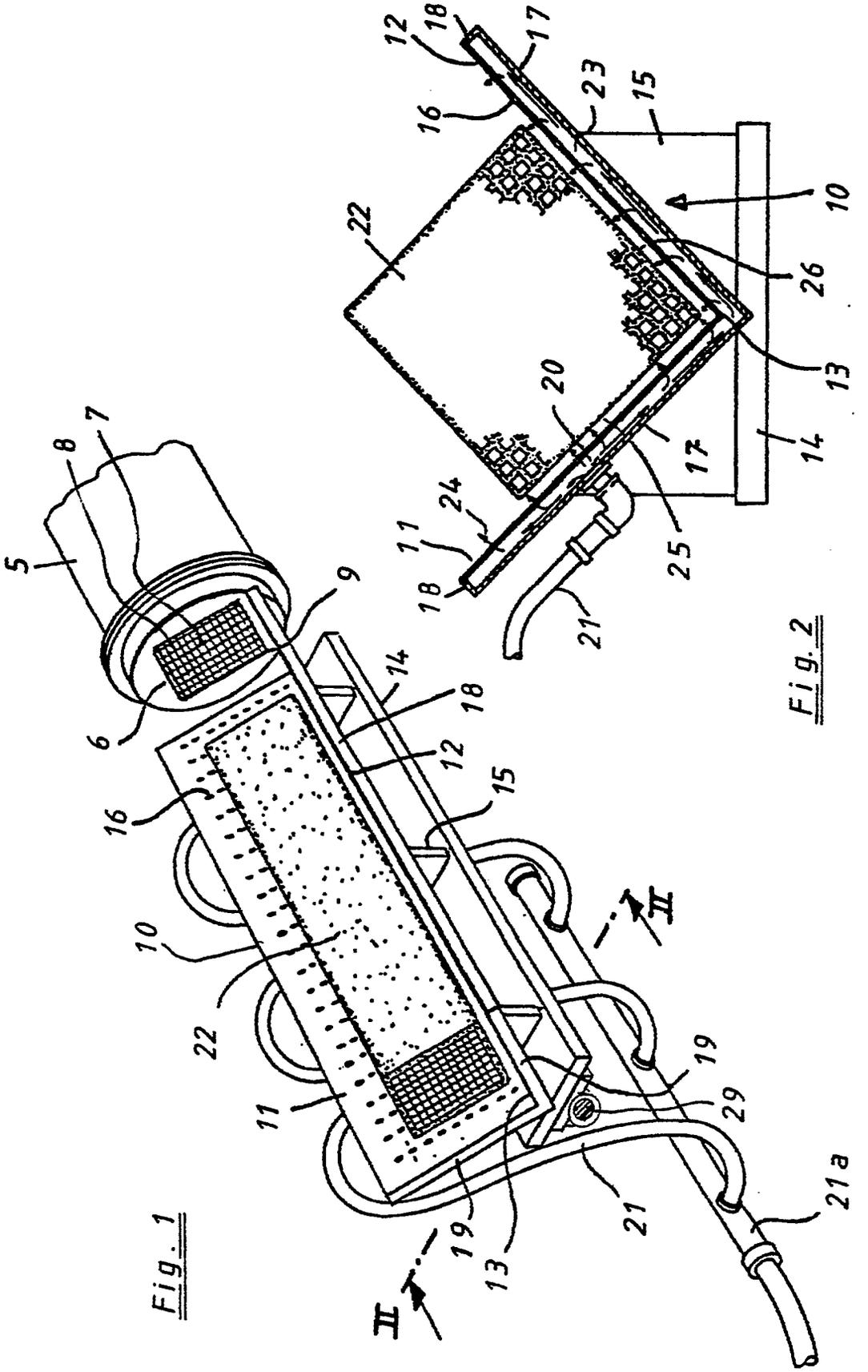

12
18
17
16
23
15
22
10
26
13
20
14
17
24
11
18
25
21
5
8
7
9
6
16
14
18
12
15
10
22
11
19
29
21
21a
13
II
II

Fig. 2

Fig. 1

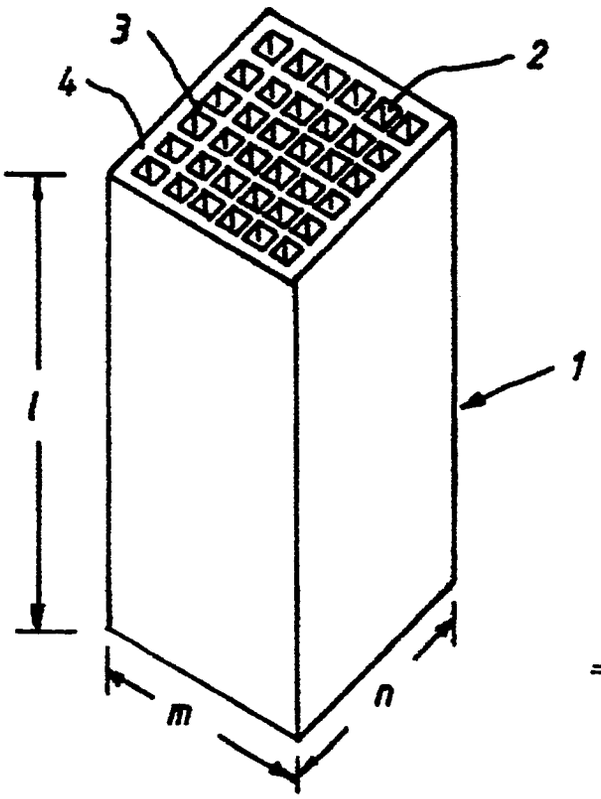


Fig. 3

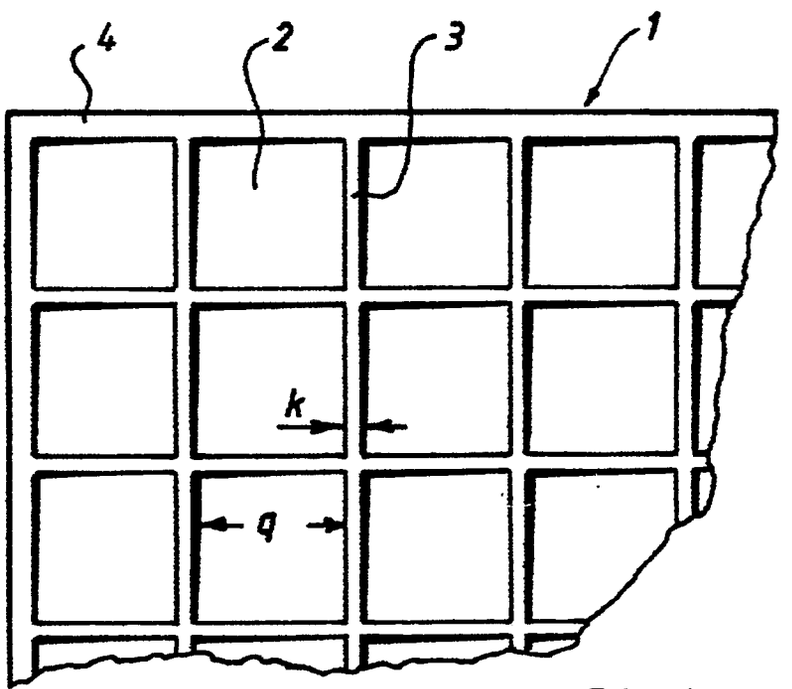


Fig. 4