

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 690 774 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.⁶: **B28B 3/00**, B28B 3/02,
B28B 5/08, B28B 13/02

(21) Anmeldenummer: **95907605.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/00262

(22) Anmeldetag: **25.01.1995**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/20474 (03.08.1995 Gazette 1995/33)

(54) **PRESSWERKZEUG ZUM ISOSTATISCHEN PRESSEN STEILWANDIGER TOPFFÖRMIGER GEGENSTÄNDE AUS KERAMISCHEM GRANULAT**

ISOSTATIC PRESS TOOL FOR THE PRODUCTION OF STEEP-WALLED POT-SHAPED ARTICLES FROM GRANULAR CERAMIC MATERIAL

MOULE DE COMPRESSION ISOSTATIQUE POUR LA PRODUCTION D'ARTICLES EN FORME DE POTS A PAROI ABRUPTÉ A PARTIR DE GRANULE CERAMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT PT

• **ZAPP, Friedbert**
D-95100 Selb (DE)

(30) Priorität: **26.01.1994 DE 4402251**

(74) Vertreter:
Goetz, Rupert, Dipl.-Ing. et al
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.01.1996 Patentblatt 1996/02

(73) Patentinhaber:
Thuringia Netzsch Feinkeramik GmbH & Co. KG
96515 Sonneberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 255 719 **DD-A- 139 109**
DE-A- 3 128 348 **GB-A- 2 116 104**

(72) Erfinder:
• **HANFT, Klaus-Eugen**
D-95100 Selb (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 690 774 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Preßwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Preßwerkzeug dieser Gattung (DE-A 3128348) ist die Patrize samt Zentralkörper und Schließkörper Bestandteil eines Vorpreßkopfes, der nur vor dem isostatischen Pressen auf die Matrize und die Membran aufgesetzt wird, um einen Füllraum zu bilden. In diesen wird von oben her, durch einen außerhalb des rohrförmigen Schließkörpers gebildeten Ringraum der Patrize hindurch, keramisches Granulat eingeschossen. Der Zentralkörper ist ebenfalls ein Rohr, durch das während des Einschießens Druckluft zum Fluidisieren und Verteilen des Granulats eingeblasen wird. Nach dem Einschießen wird durch eine Abwärtsbewegung der federnd abgestützten Patrize das Granulat im Füllraum vorverdichtet. Dadurch entsteht ein Preßling, der fest genug ist, um seine Form nicht zu verändern, wenn der Vorpreßkopf von der Matrize und der Membran abgehoben und durch einen Nachpreßkopf mit eigener Patrize ersetzt wird. Erst wenn der Nachpreßkopf dicht und fest auf die Matrize und die Membran aufgesetzt worden ist, wird Fluid unter Druck zwischen Matrize und Membran eingeleitet und dadurch der Preßling isostatisch nachverdichtet.

Diese Verwendung eines Vorpreßkopfes und anschließend eines Nachpreßkopfes in Verbindung mit einer und derselben Matrize und Membran zum Vor- und Nachverdichten eines und desselben Gegenstandes erfordert einen großen Vorrichtungs- und Zeitaufwand. Trotz dieses großen Aufwandes lassen sich steilwandige topf- oder schüsselförmige Gegenstände von einer bestimmten Größe an mit der bekannten Vorrichtung nicht in zufriedenstellender Qualität erzeugen; im mittleren Bereich der Innenfläche solcher Gegenstände entstehen störende Abdrücke, während im Randbereich häufig Zeichen ungenügender Verdichtung des Granulats erkennbar sind.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Preßwerkzeug zum isostatischen Pressen von Gegenständen aus keramischem Granulat derart weiterzubilden, daß mit ihm auch große topf- oder schüsselförmige Gegenstände, deren Durchmesser und Höhe die Größenordnung von 350 mm und mehr haben, einwandfrei und mit geringem Vorrichtungs- und Zeitaufwand hergestellt werden können.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung einer und derselben Patrize in Verbindung mit einer erfindungsgemäßen Matrize und Zugehörigen Membran zum Einschießen sowie zum isostatischen Pressen des Granulats entfällt der bisher erforderliche Zeitaufwand für den Austausch des Vorpreßkopfes gegen den Nachpreßkopf. Wenn also eine erfindungsgemäße Vorrichtung mehr als eine Patrize aufweist, dann lassen sich die Patrizen alternierend jeweils für die vollständige

Arbeitsfolge des Einschießens und des isostatischen Pressens verwenden, während gleichzeitig ein fertiggepreßter Gegenstand von einer gerade nicht mit einer Matrize zusammenwirkenden Patrize abgenommen wird. Durch die Anordnung der Patrize unterhalb der Matrize wird die Schwerkraft genutzt, um die Bewegung des eingeschossenen Granulats bis zum Rand des Füllraums zu unterstützen, wodurch eine gleichmäßige Verteilung des Granulats begünstigt wird.

Die Anordnung der Patrize unterhalb der Membran hat bei Verwendung von mehr als einer Patrize in Verbindung mit einer und derselben Matrize und Membran den zusätzlichen Vorteil, daß jeweils eine Patrize mit kopfüber auf ihr liegendem Gegenstand aus dem Arbeitsbereich der Matrize herausbewegt werden kann, ohne daß der Gegenstand besonders festgehalten werden müßte. Der Gegenstand kann dann in Ruhe entnommen werden, während der nächste Gegenstand mit einer anderen Patrize gepreßt wird.

Von besonderer Bedeutung für die Qualität der gepreßten Gegenstände ist die in bezug auf die zugehörige Patrize ortsfeste Anordnung des starren Zentralkörpers mit seinem verdickten Kopf, dessen Oberseite ständig koplanar mit der umgebenden oberen Stirnfläche der Patrize ist. Dadurch erhält der zu pressende Formling in der Mitte derjenigen Fläche, die später die Oberseite seines Bodens bildet, eine verhältnismäßig großflächige, unnachgiebige Abstützung, so daß beim isostatischen Pressen der über die Membran auf das Granulat ausgeübte Druck nicht im Stande ist, in diesem zentralen Bereich des Gegenstands einen störenden Abdruck zu hinterlassen. Der rings um den Kopf des Zentralkörpers angeordnete obere Endbereich des rohrförmigen Schließkörpers kann zwar wegen dessen notwendiger Axialbeweglichkeit nicht ganz so starr sein wie der Kopf selber; es hat sich aber erwiesen, daß die Abstützung des Granulats am starren Kopf des ortsfesten Zentralkörpers über den äußeren Rand dieses Kopfes hinaus noch eine stützende Wirkung hat, so daß der verhältnismäßig schmale vom Schließkörper eingenommene Ringraum zwischen dem Kopf des Zentralkörpers und der umgebenden Stirnfläche der Patrize offenbar von einer verhältnismäßig geringen Anzahl Granulatteilchen so überbrückt wird, daß auf den Schließkörper nur Kräfte einwirken, denen er standhalten kann, ohne in axialer Richtung merklich nachzugeben. Deshalb bleiben an der Innenseite des Bodens von Gegenständen, die mit einem erfindungsgemäßen Preßwerkzeug gepreßt worden sind, höchstens geringfügige Abdrücke zurück, die bei Blumenübertöpfen und dergleichen ohne weiteres hingenommen werden können.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch eine mit erfindungsgemäßen Preßwerkzeugen ausgestattete Vorrichtung zum Pressen von Blumenübertöpfen,
- Fig. 2 den waagrechten Schnitt II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 mit weiteren Einzelheiten in Ruhestellung des dargestellten Preßwerkzeugs,
- Fig. 4 einen entsprechenden Ausschnitt in Füllstellung des Preßwerkzeugs,
- Fig. 5 einen entsprechenden Ausschnitt in Preßendstellung,
- Fig. 6 einen entsprechenden Ausschnitt nach dem Preßvorgang
- Fig. 7 einen der Fig. 3 entsprechenden Ausschnitt nach dem Austausch einzelner Werkzeugteile gegen zum Pressen eines kleineren Gegenstandes geeignete Werkzeugteile und
- Fig. 8 einen senkrechten Schnitt durch den Unter-
teil eines erfindungsgemäßen Preßwerk-
zeugs zum Pressen von Waschbecken.

Zu der in Fig. 1 und 2 dargestellten Vorrichtung gehören ein Pressengestell 10 mit einer Basis 12, zwei von dort senkrecht nach oben ragende Säulen 14 und ein weiter oben angeordnetes, nicht gezeichnetes Joch, das die beiden Säulen miteinander verbindet. Auf der Basis 12 ist ein Drehtisch 16 gelagert, der um eine der Säulen 14 schrittweise um jeweils 180° drehbar ist. An den beiden Säulen 14 ist ein Matrizenträger 18 auf- und abverschiebbar geführt.

Auf dem Drehtisch 16 sind zwei Patrizen 20 befestigt, die bezüglich der Säule 14, um die der Drehtisch 16 drehbar ist, um 180° gegeneinander versetzt sind. Die beiden Patrizen 20 sind vollständig gleich; sie haben je eine ebene Stirnfläche 22, je eine steilkonische Mantelfläche 24 und je einen zylindrischen zentralen Kanal 26, in deren oberen Endbereich eine Büchse 28 aus besonders verschleißfestem Werkstoff eingepreßt ist. Im dargestellten Beispiel sind die beiden Patrizen 20 bezüglich je einer senkrechten Achse A rotationssymmetrisch entsprechend der Innenform eines üblichen Blumenübertopfes.

Im zentralen Kanal 26 jeder der beiden Patrizen 20 ist ein massiver und besonders robuster, stempelartiger Zentralkörper 30 angeordnet, der ebenfalls bezüglich der zugehörigen Achse A rotationssymmetrisch und auf dem Hauptteil seiner Länge kreiszylindrisch ist. Das obere Ende jedes Zentralkörpers 30 ist von einem verdickten Kopf 32 mit ebener Oberseite 34 gebildet, die in der gleichen waagerechten Ebene liegt wie die Stirnfläche 22 der zugehörigen Patrizie 20. Unmittelbar unter der Oberseite 34 hat der Kopf 32 einen zylindrischen Abschnitt. Daran schließt sich ein kegelförmiger Abschnitt mit nach unten abnehmendem Durchmesser an. Jeder der beiden Zentralkörper 30 ist über eine kräftige Traverse 36 derart am Drehtisch 16 befestigt, daß er beim isostatischen Pressen auf seine Oberseite 34

einwirkendem Druck nicht merklich nachgibt. Jeder der beiden Zentralkörper 30 hat ferner einen Fuß 38; dort geht der zylindrische Hauptteil des Zentralkörpers in einen kegeltumpfförmigen unteren Abschnitt mit nach unten abnehmenden Durchmesser über.

Gleichachsig mit dem Zentralkörper 30 ist in jeder Patrizie 20 ein rohrförmiger Schließkörper 40 angeordnet, der in axialer Richtung verschiebbar im zugehörigen zentralen Kanal 26 geführt ist. Zu diesem Zweck ist der zentrale Kanal 26 mit einem Werkstoff von geringem Reibungskoeffizienten ausgekleidet, beispielsweise mit Epoxydharz. In jedem Fall besteht der rohrförmige Schließkörper 40 aus hochfestem Stahl; er ist vorzugsweise gehärtet sowie innen und außen geschliffen. Er hat ein oberes Ende 42 mit einer zur Achse A normalen, also waagerechten, ebenen Stirnfläche, die normalerweise - abgesehen von der in Fig. 4 abgebildeten Offenstellung - in derselben Ebene liegt wie die Stirnfläche 22 der zugehörigen Patrizie 20. Der Schließkörper 40 hat ferner ein unteres Ende 44, das innen trichterförmig und außen flanschartig gestaltet ist. Oberhalb davon hat jeder Schließkörper 40 einen diametralen Schlitz 46, durch den sich die zugehörige Traverse 36 mit reichlich bemessenem axialen Spiel hindurcherstreckt, so daß der Schließkörper zwischen der beispielsweise in Fig. 3 abgebildeten Schließstellung und der in Fig. 4 abgebildeten Offenstellung auf- und abbewegbar ist. Für diese Bewegungen sind in den Drehtisch 16 Hubvorrichtungen 48, beispielsweise doppelwirkende hydraulische Kolbenzylindereinheiten, eingebaut.

Den beiden Patrizen 20 ist eine gemeinsame Matrize 50 zugeordnet, mit der sie abwechselnd zusammenwirken. Die Matrize 50 hat die Form eines auf dem Kopf stehenden Topfes mit einer ebenen Bodenfläche 52 und einer steilen, sich nach unten erweiternden kegeltumpfförmigen Mantelfläche 54, deren Übergänge zur ebenen Bodenfläche 52 sowie zum unteren Rand der Matrize 50 ungefähr kreisbogenförmig abgerundet sind. Die Matrize 50 ist in bezug auf eine senkrechte Achse B insgesamt rotationssymmetrisch. Rings um ihren unteren Randbereich sind gleichachsig mit ihr ein innerer Ring 56 und ein äußerer Ring 58 angeordnet. Der äußere Ring 58 überlappt den inneren Ring 56 und ist am Matrizenträger 18 festgeschraubt.

Die Matrize 50 ist mit einer elastischen Membran 60 ausgekleidet; auch diese hat einen im wesentlichen ebenen Boden 62 und einen sich nach unten erweiternden kegeltumpfförmigen Mantel 64. Ferner ist an der Membran 60 ein äußerer Rand 66 ausgebildet, der zwischen den beiden Ringen 56 und 58 derart festgeklemmt ist, daß die Membran dicht mit dem Matrizenträger 18 verbunden ist. Durch im Matrizenträger 18 und in der Matrize 50 vorgesehene, nicht gezeichnete Kanäle, die sich wahlweise an eine Vakuumquelle oder an eine Druckfluidquelle anschließen lassen, wird die Membran gemäß Fig. 3 und 4 sowie gemäß Fig. 6 und 7 an der Matrize anliegend gehalten,

gemäß Fig. 5 hingegen von dieser weg in Richtung zur Patrize 20 gedrückt. Damit die Membran 60 im letztgenannten Fall auch gegen die Patrize 20 abdichtet, ist diese mit einer elastischen Randauflage 68 versehen.

In allen gezeichneten Betriebsstellungen ist eine der beiden Patrizen 20 der Matrize 50 zugeordnet; dabei fluchtet die Achse A der betreffenden Patrize 20 mit der Achse B der Matrize 50. In jeder der beiden möglichen Stellungen, in denen dies der Fall ist, läßt sich der Drehtisch 16 verriegeln.

Senkrecht unterhalb der Matrize 50 und gleichachsig mit ihr ist ein Einschießrohr 70 angeordnet, das in einer senkrechten Bohrung 72 der Basis 12 verschiebbar geführt ist und oben einen Flansch 74 mit waagrecht oberer Stirnfläche 76 aufweist, der in der Ruhestellung gemäß Fig. 3 mit der Oberseite der Basis 12 bündig ist, so daß er die Drehung des Drehtisches 16 um die linke der in Fig. 1 und 2 dargestellten Säulen 14 nicht behindert. An der Unterseite des Flansches 74 greifen in die Basis 12 eingebaute Hubvorrichtungen 78 an, die im dargestellten Beispiel ebenfalls doppelt wirkende hydraulische Kolbenzylindereinheiten sind.

Die dargestellte Vorrichtung dient zum Verpressen von keramischem Granulat 80, das in einer Einschießvorrichtung 82 bereitgehalten wird und mit Druckluft über eine Leitung 84 dem Einschießrohr 70 zuführbar ist. Nachdem gemäß Fig. 3 ein vollständiges und geschlossenes Preßwerkzeug von einer der beiden Patrizen 20 und der Matrize 50 samt Membran 60 und zugehörigen Bauteilen gebildet worden ist, besteht noch keine Verbindung zwischen dem Einschießrohr 70 und dem Füllraum zwischen Patrize 20 und Membran 60. Zwischen dem massiven, im wesentlichen zylindrischen Zentralkörper 30 und dem ebenfalls im wesentlichen zylindrischen rohrförmigen Schließkörper 40 ist zwar ein im Querschnitt kreisringförmiger Füllkanal 86 gebildet, doch ist dieser nach oben am Kopf 32 und nach unten am Fuß 38 des Zentralkörpers 30 noch dicht verschlossen.

Durch Ausfahren der Hubvorrichtungen 48 wird der rohrförmige Schließkörper 40 nach unten bewegt, bis sein unteres Ende gegen den Flansch 74 des Einschießrohrs 70 stößt und gegen diesen abdichtet. Dabei wird rings um den Kopf 32 und um den Fuß 38 des Zentralkörpers 30 je ein ringförmiger Durchlaß frei, dessen Querschnitt ungefähr so groß ist, wie der Querschnitt des dazwischenliegenden Füllkanals 86. Sobald dieser, in Fig. 4 abgebildete, Zustand erreicht ist, wird die Einschießvorrichtung 82 betätigt, so daß der zwischen der Patrize 20 und der Matrize 50 gebildete Füllraum nahezu schlagartig mit Granulat 80 gefüllt wird.

Während dieses Füllvorgangs wird durch eine in das Einschießrohr 70 mündende Luftleitung 89 Druckluft zugeführt, die das Granulat 80 aufwirbelt. Entsprechende Luftleitungen münden vorzugsweise hinter jeder Biegung der Leitung 84. Die Durchwirbelung des Granulats 80 auf dessen Weg in den Füllraum verhindert, daß feinkörnige und staubartige Bestandteile des

Granulats 80 von dessen gröberen Körnern getrennt in den Füllraum gelangen, was zu unterschiedlichen Verdichtungen beim anschließenden isostatischen Pressen führen würde. Die zusätzlich eingeleitete Druckluft unterstützt die Bewegung des Granulats 80 in den Füllraum, so daß die Füllzeit verkürzt wird.

Vom Granulat 80 aus dem Füllraum verdrängte Luft strömt zwischen dem Rand der Membran 60 und der Randauflage 68 radial nach außen und gelangt in einen Ringkanal 88, der entweder mit der äußeren Umgebung oder mit einer Absaugvorrichtung verbunden ist. Dieser Füllvorgang dauert bei einem Preßwerkzeug zum Herstellen eines Blumenübertopfes mit einer Höhe von ungefähr 350 mm und einem Durchmesser von ungefähr 300 mm knapp zwei Sekunden.

Anschließend werden die Hubvorrichtungen 48 wieder eingefahren; infolgedessen kehrt der rohrförmige Schließkörper 40 in seine obere Endstellung zurück, in der seine obere Stirnfläche mit der oberen Stirnfläche 22 der zugehörigen Patrize 20 und der Oberseite 34 des Kopfes 32 des zugehörigen Zentralkörpers 30 bündig ist. Sodann wird durch die Matrize 50 hindurch hydraulisches Fluid eingeleitet, das die Membran 60 gemäß Fig. 5 von der Matrize 50 wegdrängt und das Granulat 80 einseitig hydrostatisch verdichtet, so daß es einen gepreßten Gegenstand 90 bildet.

Schließlich wird das hydraulische Fluid wieder abgesaugt, so daß sich die Membran 60 gemäß Fig. 6 erneut im wesentlichen vollflächig an die Matrize 50 anlegt. Der rohrförmige Schließkörper 40 bleibt in seiner oberen Endstellung; das Einschießrohr 70 wird hingegen durch Einfahren der Hubvorrichtungen 78 in seine untere Endstellung zurückbewegt. Anschließend wird der Matrizenträger 18 samt Matrize 50 und daran befestigten Bauteilen gemäß Fig. 1 abgehoben und dann wird der Drehtisch 16 um 180° gedreht. Der Arbeitszyklus endet damit, daß der frisch gepreßte Gegenstand 90 von einem Saugnapf 92 erfaßt und von der Patrize 20, auf der er entstanden ist, abgehoben wird, wie dies in Fig. 1 links oben dargestellt ist. Schon währenddessen wird die Matrize 50 auf die nun rechts stehende Patrize 20 abgesenkt, und ein neuer Arbeitszyklus beginnt.

Fig. 7 zeigt, daß die Patrizen 20, die Matrize 50 und die Membran 60 durch kleinere Patrizen 20' sowie zugehörige Matrize 50' und Membran 60' ersetzt werden können, ohne daß weitere Bauteile ausgetauscht werden, indem man zwischen dem Drehtisch 16 und den Patrizen 20' eine Zwischenplatte 94 einfügt.

In Fig. 8 ist eine Abwandlung des Preßwerkzeugs zum Pressen von Waschbecken dargestellt.

Patentansprüche

1. Preßwerkzeug zum isostatischen Pressen steilwandiger topf- oder schüsselförmiger Gegenstände (90) aus keramischem Granulat (80), mit

- einer Patrize (20), die eine zur Innenform der Gegenstände (90) im wesentlichen komplementäre Außenfläche (22,24) sowie einen zentral an dieser mündenden Kanal (26) aufweist, 5
 - einer Matrize (50), die eine zur Außenform der zu pressenden Gegenstände (90) im wesentlichen komplementäre Innenfläche (52, 54) aufweist,
 - einer Membran (60), die zwischen Patrize (20) und Matrize (50) angeordnet ist, mit der Patrize (20) einen mit Granulat (80) füllbaren Füllraum und mit der Matrize (50) einen unter Fluiddruck setzbaren Druckraum begrenzt, 10
 - einem Zentralkörper (30), der im zentralen Kanal (26) der Patrize (20) in bezug auf diese ortsfest angeordnet ist, und 15
 - einem rohrförmigen Schließkörper (40), der im zentralen Kanal (26) der Patrize (20) rings um den Zentralkörper (30) angeordnet und in bezug auf die Patrize (20) zwischen einer Offenstellung zum Einschießen von Granulat (80) in den Füllraum und einer Schließstellung axial hin- und herbewegbar ist, 20
 - dadurch gekennzeichnet, daß 25
 - für das Einschießen des Granulats (80) und das anschließende isostatische Pressen jeweils dieselbe Patrize (20) verwendet wird,
 - die Patrize (20) unter der Matrize (50) angeordnet ist, so daß der Zentralkörper (30) und der Schließkörper (40) sich im wesentlichen senkrecht nach oben erstrecken, 30
 - der Zentralkörper (30) einen verdickten Kopf (32) mit einer Oberseite (34) aufweist, die ständig koplanar mit der umgebenden oberen Stirnfläche (22) der Patrize (20) ist, und 35
 - der rohrförmige Schließkörper (40) mit dem Zentralkörper (30) einen ringförmigen Füllkanal (86) zum Einbringen des Granulats (80) begrenzt, wobei in Schließstellung des Schließkörpers (40) dessen füllraumseitiges Ende (42) gegen den Kopf (32) des Zentralkörpers (30) abdichtet. 40
2. Preßwerkzeug nach Anspruch 1, 45
dadurch gekennzeichnet, daß
der Kopf (32) des Zentralkörpers (30) einen kegelförmigen unteren Abschnitt und einen zylindrischen oberen Abschnitt aufweist, welcher knapp in den rohrförmigen Schließkörper (40) paßt. 50
3. Preßwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, 55
dadurch gekennzeichnet, daß
der rohrförmige Schließkörper (40) einen diametralen Schlitz (46) aufweist, durch den sich eine den Zentralkörper (30) tragende Traverse (36) mit Axialspiel hindurcherstreckt.
4. Preßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß
der Zentralkörper (30) einen Fuß (38) aufweist, der in der Schließstellung des Schließkörpers (40) gegen einen an diesem ausgebildeten Sitz (44) abdichtet.
5. Preßwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß
- an einem Drehtisch (16) mindestens zwei Patrizen (20) angeordnet sind, von denen jeweils eine Patrize (20) in einer Arbeitsstellung unterhalb einer Matrize (50) und eine Patrize (20) in einer Entnahmestellung abseits der Matrize (50) steht,
 - jede Patrize (20) einen eigenen Schließkörper (40) enthält, dem eine eigene Hubvorrichtung (48) für seine Verschiebung zwischen Offen- und Schließstellung zugeordnet ist, und
 - unterhalb des Schließkörpers (40) der in Arbeitsstellung stehenden Patrize (20) ein heb- und senkbares Einschießrohr (70) angeordnet ist, das eine in angehobener Stellung gegen diesen Schließkörper (40) abdichtende obere Stirnfläche (76) aufweist.
6. Preßwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
in das Einschießrohr (70) eine Luftleitung (89) mündet, durch die während des Einschießens des Granulats (80) zusätzlich Luft zuführbar ist.

Claims

1. A press die for isostatic pressing of steep walled pot or dish shaped articles (90) from granular ceramic material (80), comprising
- a male mould (20) having an outer surface (22, 24) being essentially complementary with the inner shape of the articles (90) and a duct (26) opening centrally into it,
 - a female mould (50) having an inner surface (52, 54) being essentially complementary with the outer shape of the articles (90) to be pressed,
 - a membrane (60) being arranged between the male mould (20) and the female mould (50), the membrane together with the male mould (20) defining a filling cavity that can be filled with granular material (80), and together with the female mould (50) defining a pressure chamber that can be pressurized with fluid pressure,
 - a central member (30) which is arranged in the central duct (26) of the male mould (20) in a stationary manner relative to it, and

- a tubular closing member (40) which is arranged in the central duct (26) of the male mould (20) around the central member (30) and which can be moved relative to the male mould (20) between an open position for injecting the granular material (80) into the filling cavity and a closed position in an axial direction with a reciprocating motion, characterized in that 5
 - the same male mould (20) is used for the injection of the granular material (80) and the subsequent isostatic pressing, 10
 - the male mould (20) is arranged below the female mould (50) so that the central member (30) and the closing member (40) extend in an essentially vertical upward direction, 15
 - the central member (30) comprises an enlarged head (32) with an upper surface (34) being always coplanar with the surrounding upper face (22) of the male mould (20), and 20
 - the tubular closing member (40) with the central member (30) defines an annular filling duct (86) for introducing the granular material (80), with the end (42) of the closing member (40) facing the filling cavity sealing against the head (32) of the central member (30) in the closed position. 25
2. A press die according to Claim 1, characterized in that 30
the head (32) of the central member (30) comprises a conical lower portion and a cylindrical upper portion which tightly fits into the tubular closing member (40). 35
 3. A press die according to Claim 1 or 2, characterized in that 40
the tubular closing member (40) has a diametrically arranged slot (46) through which a crosshead (36) carrying the central member (30) extends with an axial clearance. 45
 4. A press die according to one of Claims 1 through 3, characterized in that 50
the central member (30) has a foot (38) which in the closed position of the closing member (40) seals against a seat (44) formed on it. 55
 5. A press die according to one of Claims 1 through 4, characterized in that 60
 - at least two male moulds (20) are arranged on a rotary table (16) with one of the male moulds (20) being in a working position below the female mould (50) and one of the male moulds (20) being in a removal position remote from the female mould (50), 65
 - each male mould (20) includes a closing mem-

ber (40) of its own which is allocated a lifting device (48) of its own for its movement between the open and the closed position, and

- an injection tube (70) that can be raised and lowered is arranged below the closing member (40) of the male mould (20) being in the working position, which in its raised position has an upper face (76) sealing against this closing member (40).

6. A press die according to Claim 5, characterized in that

an air line (89) opens into the injection tube (70) through which additional air can be supplied during injection of the granular material (80).

Revendications

1. Moule de moulage sous pression isostatique d'objets en forme de pot ou en forme de bassin à parois abruptes (90) à partir de granulés de céramique (80), comprenant

- un poinçon (20) qui présente une surface extérieure (22, 24) sensiblement complémentaire de la forme intérieure des objets (90) ainsi qu'un canal (26) débouchant au centre de celle-ci,
- une matrice (50) qui présente une surface intérieure (52, 54) sensiblement complémentaire de la forme extérieure des objets (90) à mouler sous pression,
- une membrane (60) qui est disposée entre le poinçon (20) et la matrice (50), qui délimite avec le poinçon (20) une cavité de remplissage pouvant être remplie avec des granulés (80) et avec la matrice (50) une cavité de pression pouvant être soumise à une pression de fluide,
- un corps central (30) qui est disposé dans le canal central (26) du poinçon (20) immobile par rapport à ce dernier, et
- un corps de fermeture (40) de forme tubulaire qui est disposé dans le canal central (26) du poinçon (20) autour du corps central (30) et qui peut aller et venir par rapport au poinçon (20) entre une position d'ouverture pour l'introduction des granulés (80) dans la cavité de remplissage et une position de fermeture, caractérisé en ce que
- c'est le même poinçon (20) qui est utilisé pour l'introduction des granulés (80) et le moulage sous pression isostatique qui lui succède,
- le poinçon (20) est disposé sous la matrice (50) de façon que le corps central (30) et le corps de fermeture (40) s'étendent sensiblement verticalement vers le haut,
- le corps central (30) présente une tête (32) plus épaisse comprenant une face supérieure

(34) qui est en permanence dans le même plan que la surface avant supérieure périphérique (22) du poinçon (20), et

- le corps de fermeture de forme tubulaire (40) délimite avec le corps central (30) un canal de remplissage annulaire (86) pour l'introduction des granulés (80), l'extrémité (42) située du côté de la cavité de remplissage de ce dernier se fermant hermétiquement contre la tête (32) du corps central (30) dans la position de fermeture du corps de fermeture (40). 5 10

caractérisé en ce que
une conduite d'air (89), par laquelle un supplément d'air peut être fourni pendant l'introduction des granulés (80), débouche dans le tube d'introduction (70).

2. Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tête (32) du corps central (30) présente une partie inférieure en forme de cône et une partie supérieure cylindrique qui passe tout juste dans le corps de fermeture tubulaire (40). 15

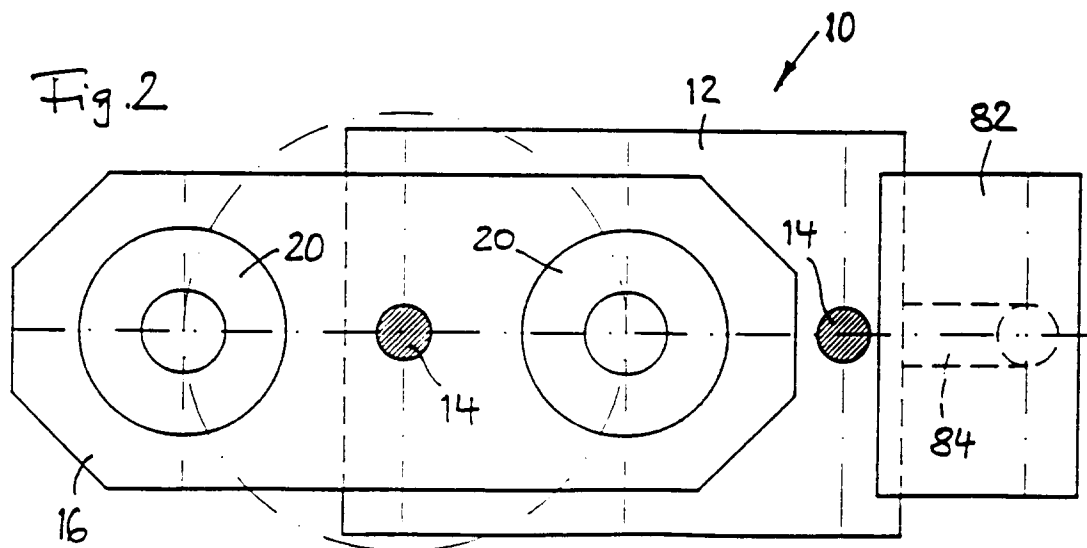
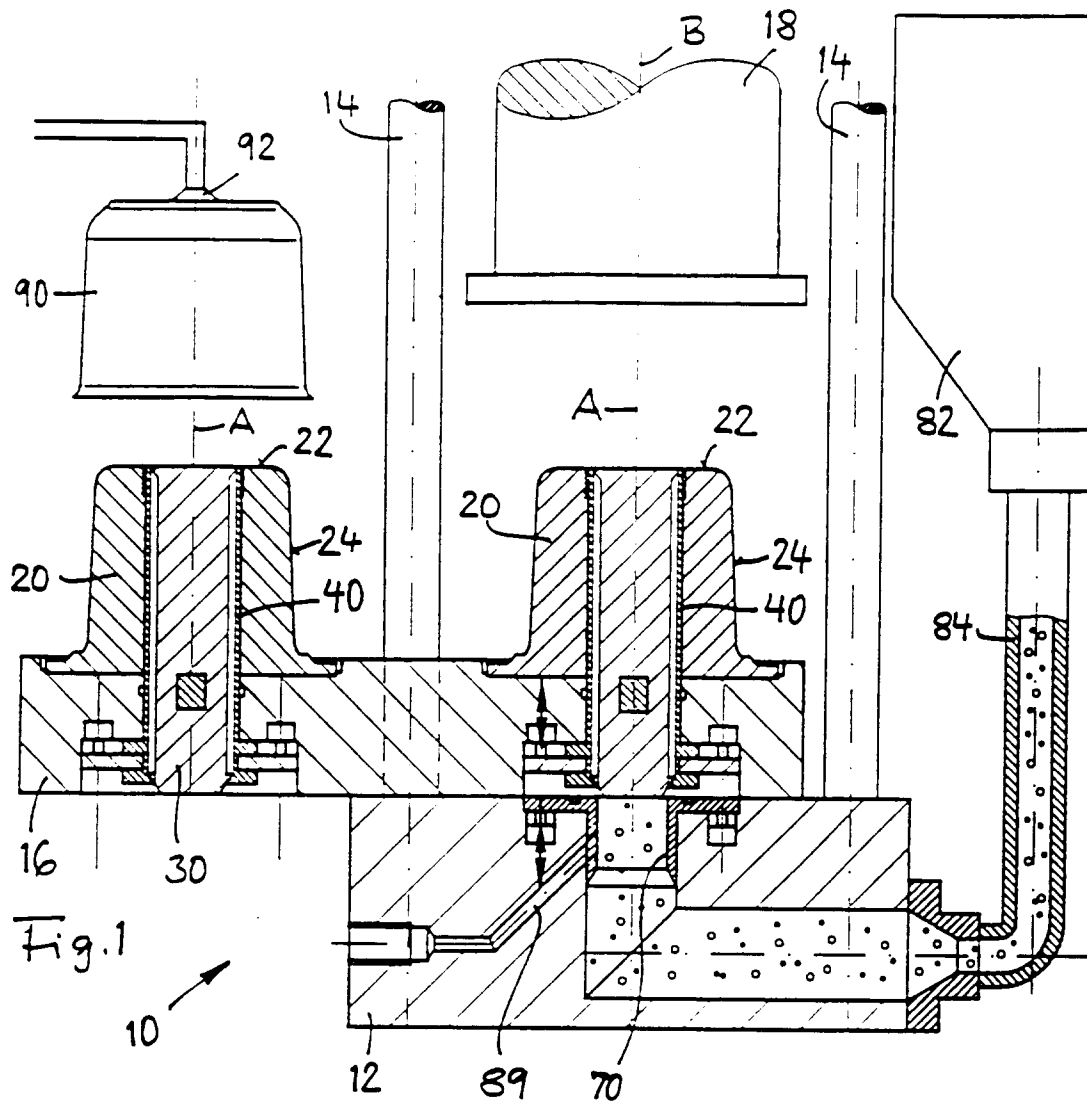
3. Moule selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le corps de fermeture tubulaire (40) présente une fente diamétrale (46) à travers laquelle s'étend avec un jeu axial une traverse (36) supportant le corps central (30). 20 25

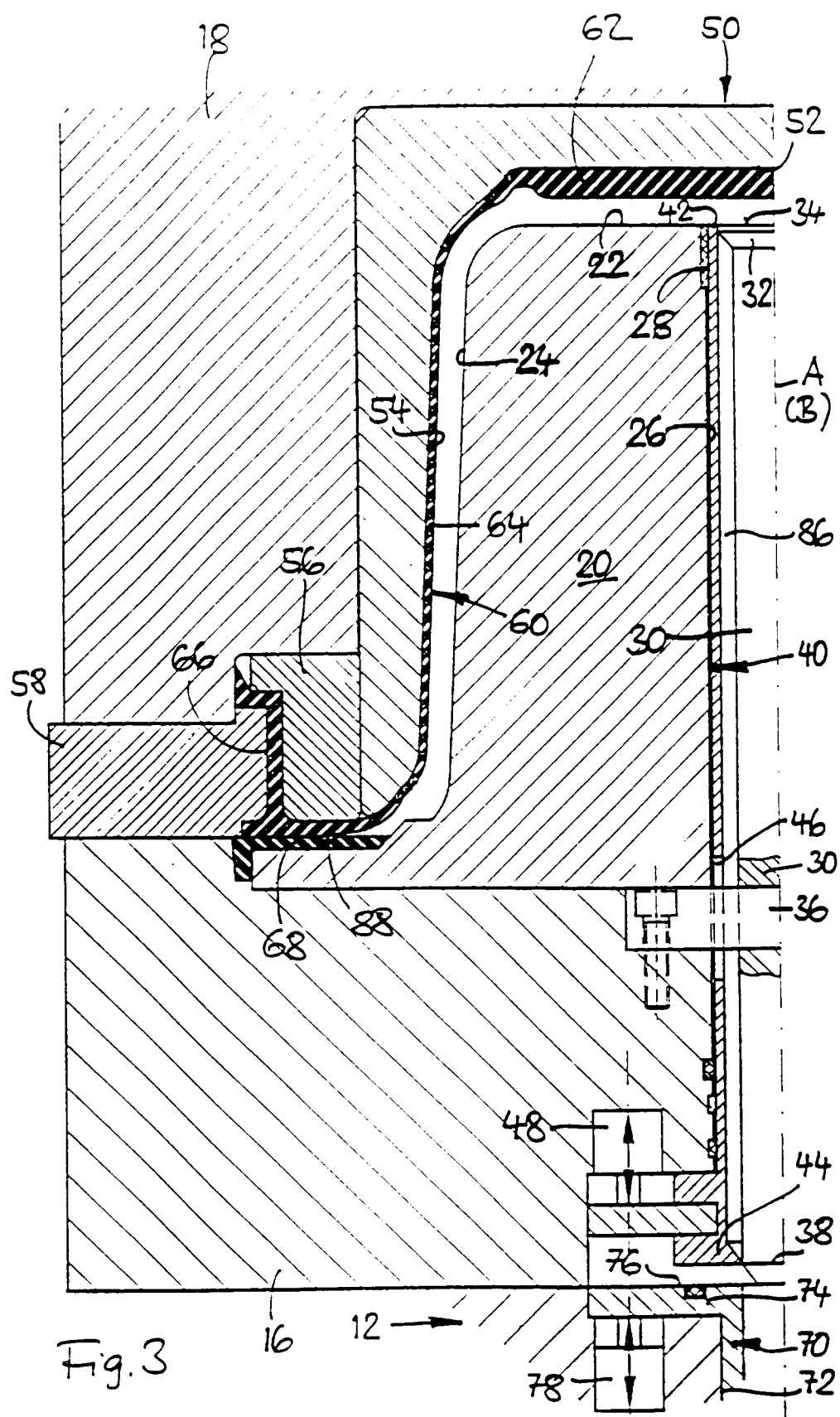
4. Moule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps central (30) présente un pied (38) qui obture dans la position de fermeture du corps de fermeture (40) un siège (44) formé sur ce dernier. 30

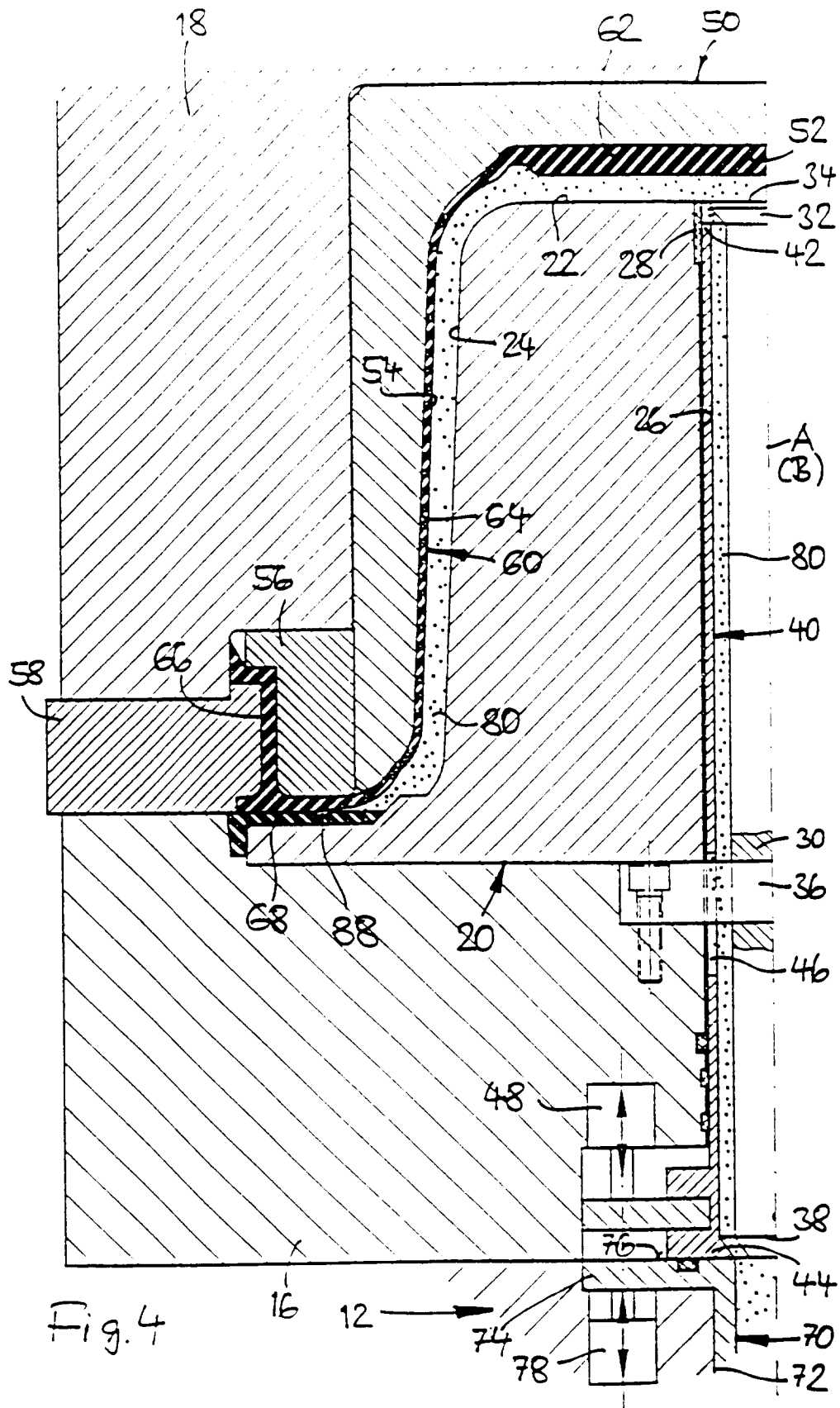
5. Moule selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que 35

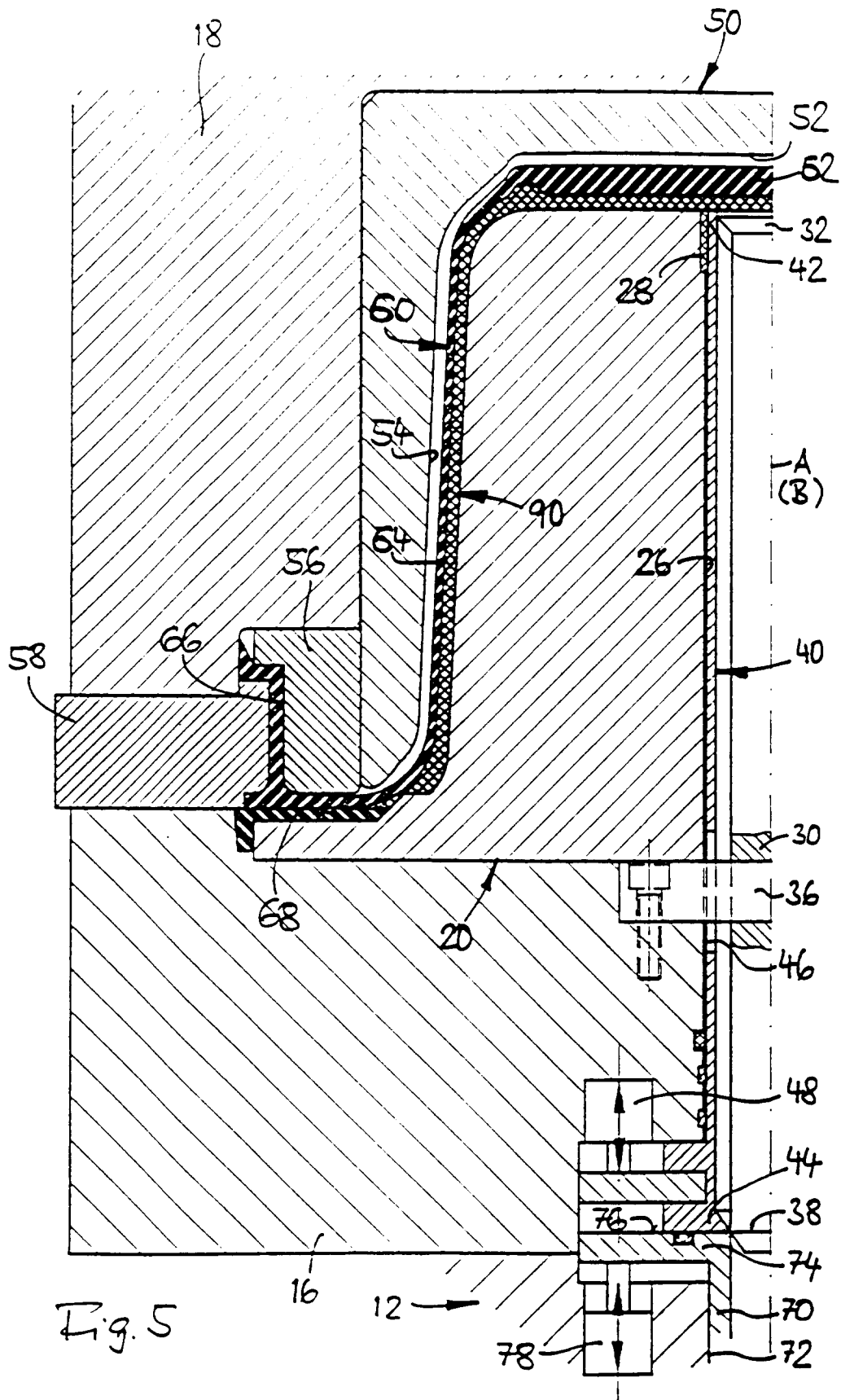
- au moins deux poinçons (20) sont disposés sur une table tournante (16), un des poinçons (20) étant à chaque fois dans une position de travail en dessous d'une matrice (50) et un des poinçons étant dans une position de prélèvement à l'écart de la matrice (50), 40
- chaque poinçon (20) contient son propre corps de fermeture (40) auquel est associé un mécanisme de levage propre (48) pour son coulissement entre positions d'ouverture et de fermeture, et 45
- un tube d'introduction (70) pouvant être soulevé et pouvant pivoter est disposé en dessous du corps de fermeture (40) du poinçon (20) qui est en position de travail, lequel tube d'introduction (70) présente une surface avant supérieure (76) s'appliquant en position soulevée de façon étanche contre ce corps de fermeture (40). 50 55

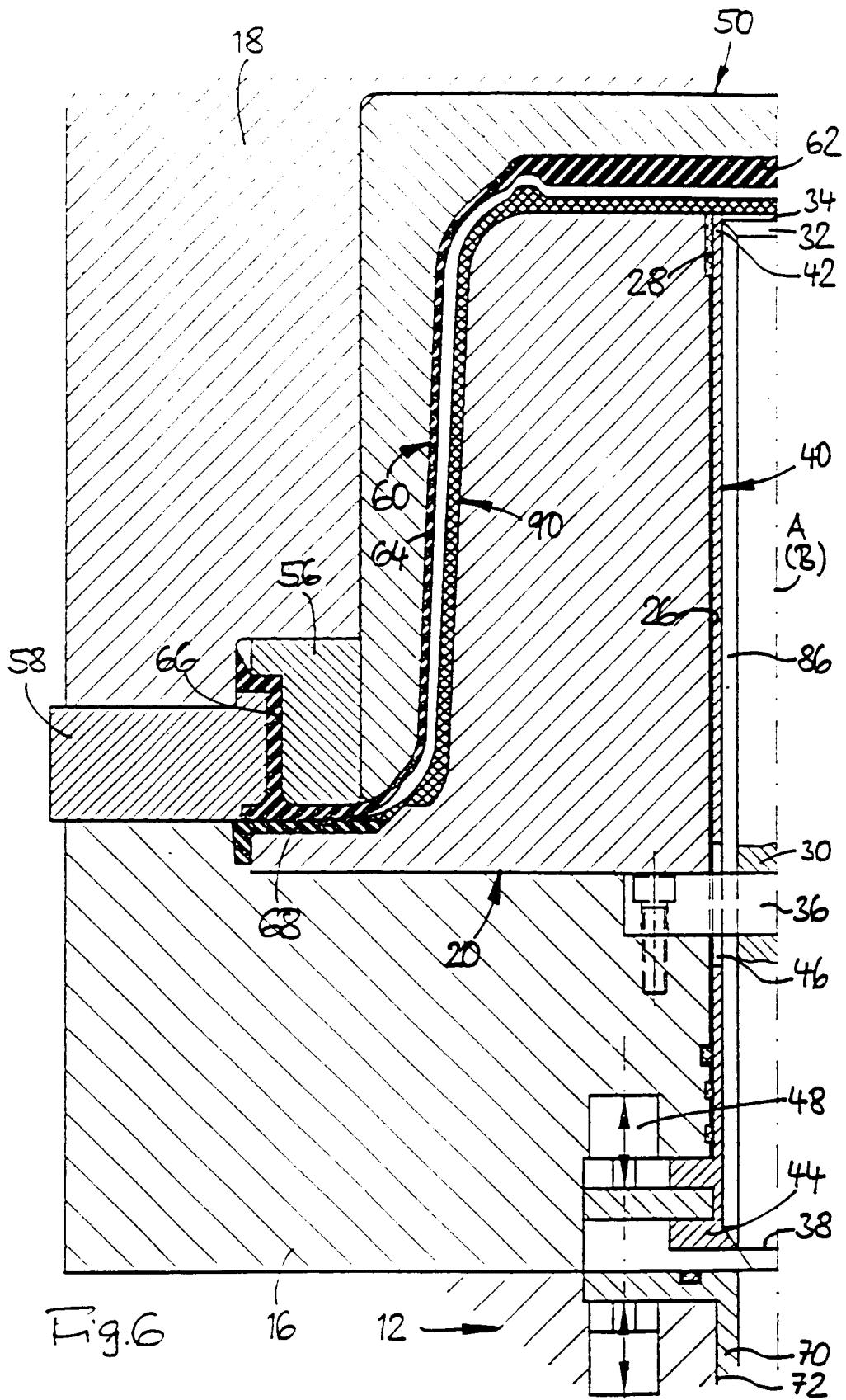
6. Moule selon la revendication 5,

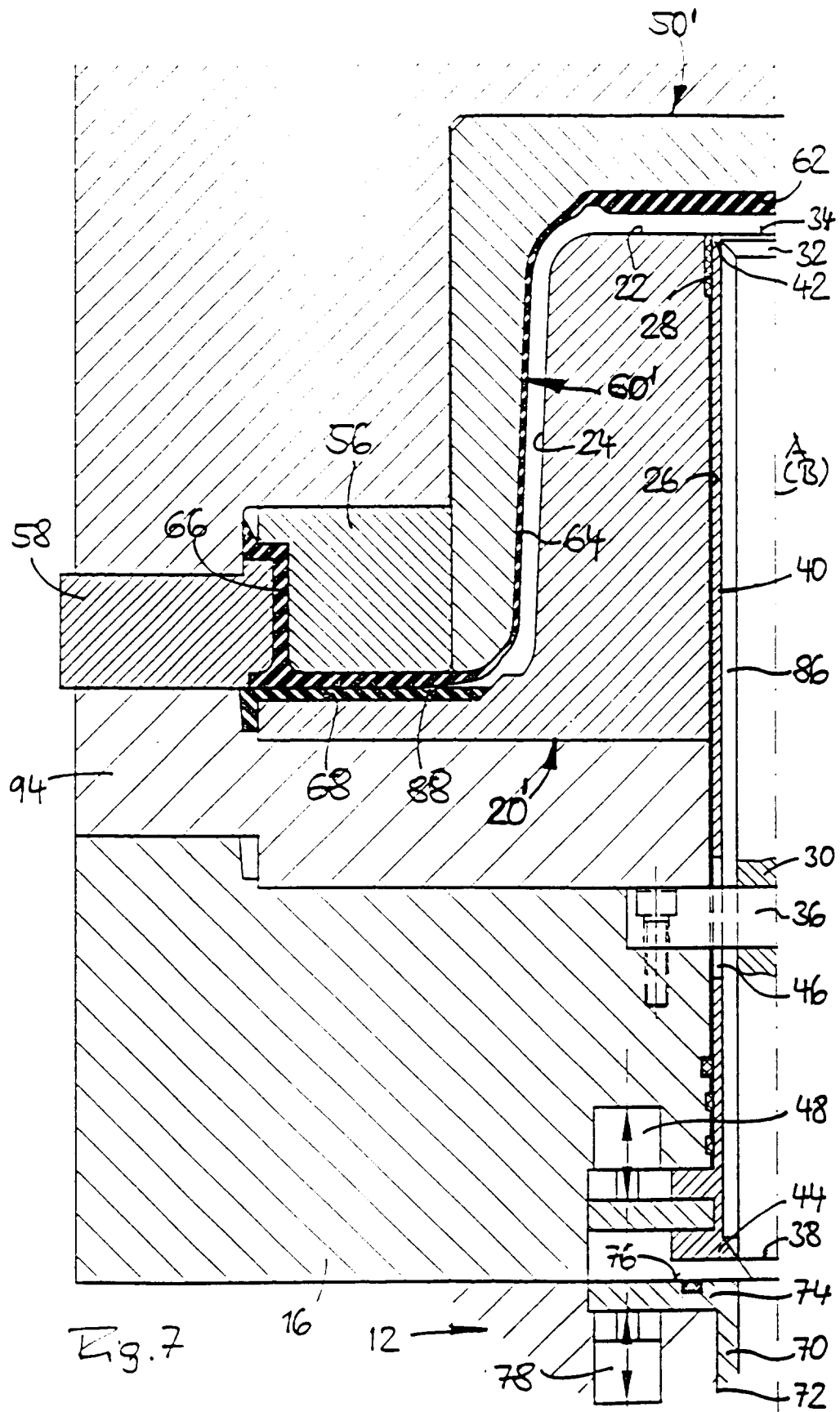












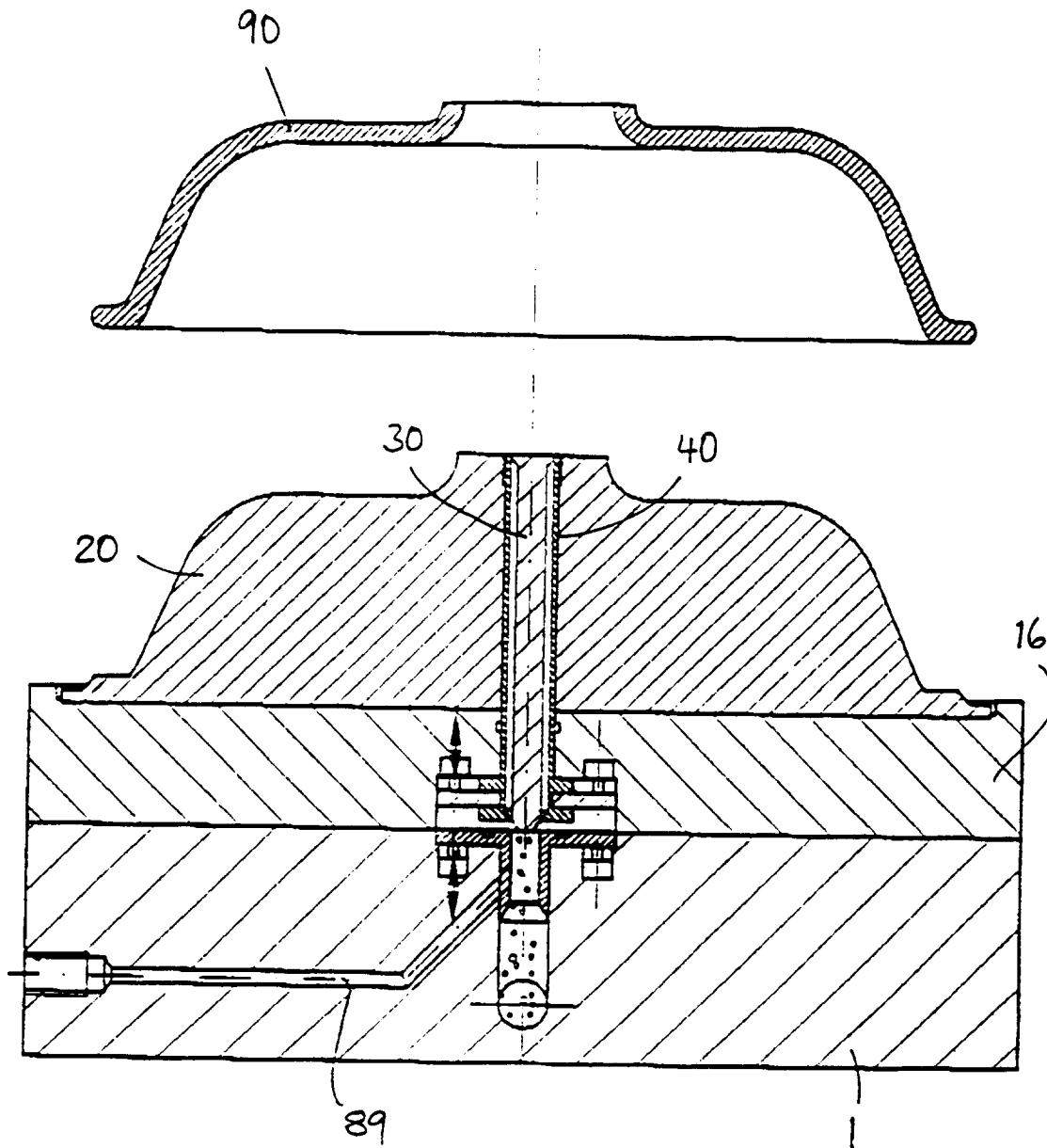


Fig. 8