

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 480 430 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91117307.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B28B 11/02, B28B 3/02**

(22) Anmeldetag: **10.10.91**

(30) Priorität: **11.10.90 DE 4032316**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.92 Patentblatt 92/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Erich Netzsch GmbH & Co. Holding KG**
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
W-8672 Selb(DE)

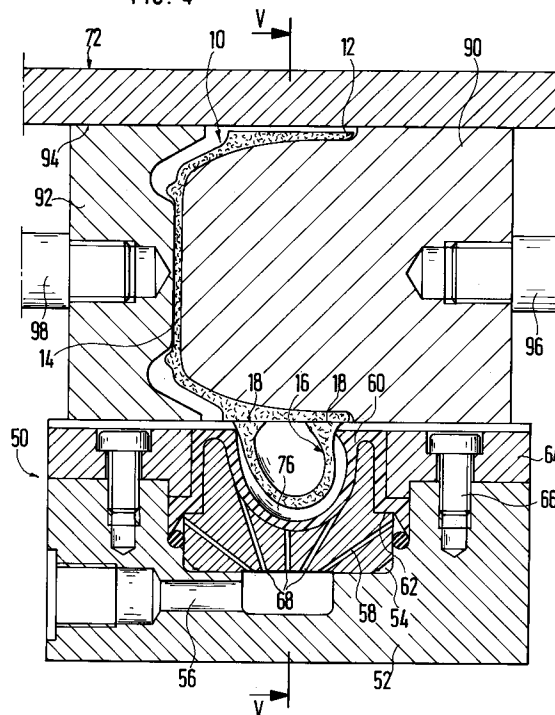
(72) Erfinder: **Söthje, Günther**
Jean Paul-Strasse 24
W-8672 Selb(DE)

(74) Vertreter: **Goetz, Rupert, Dipl.-Ing. et al**
Wuesthoff & Wuesthoff Patent- und
Rechtsanwälte Schweigerstrasse 2
W-8000 München 90(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen keramischer Hohlkörper mit seitlichem Ansatz, insbesondere von Henkeltassen.**

(57) Zum Herstellen keramischer Hohlkörper (10) mit seitlichem Ansatz (16), insbesondere von Henkeltassen, wird in einem ersten Arbeitsgang ein Hohlkörper (10) ohne Ansatz hergestellt. Der Ansatz (16) wird in einem zweiten Arbeitsgang aus rieselfähiger keramischer Masse isostatisch gepreßt und durch den isostatischen Preßdruck mit dem becherförmigen Hohlkörper (10) verbunden. Zum Durchführen dieses Verfahrens dient eine Vorrichtung mit gegeneinander bewegbaren Formteilen (58, 74, 74') und einer mit Fluiddruck belastbaren Membran (60) zum isostatischen Pressen rieselfähiger Masse in einem Formhohlraum (76) für einen Ansatz (16) eines Hohlkörpers (10). Dabei weist mindestens eines der gegeneinander bewegbaren Formteile (58, 74, 74') eine Anlagefläche (80, 80') für einen gesondert hergestellten Hohlkörper (10) auf. Der Formhohlraum (76) weist mindestens eine in dieser Anlagefläche (80, 80') liegende Mündung (78) auf. Zum Anlegen des Hohlkörpers (10) an die Anlagefläche (80, 80') ist mindestens ein Stützkörper (90) vorgesehen.

FIG. 4



Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 33 04 576 ist ein Preßwerkzeug bekannt, mit dem ein becherförmiger keramischer Hohlkörper zusammen mit einem seitlichen Ansatz in Form eines Henkels in einem Arbeitsgang aus rieselfähiger keramischer Masse gepreßt werden soll. Die Vorrichtung hat ein als Patrize ausgebildetes unteres Formteil, über das eine becherförmige erste Membran gestülpt ist, und zwei obere Formteile, die in einer Meridianebene des zu pressenden Hohlkörpers und seines henkeförmigen Ansatzes aneinanderlegbar sind und gemeinsam eine Matrize bilden. Quer zu dieser Meridianebene ist in der Matrize ein Kern verschiebbar, um den sich in der Meridianebene eine schlauchförmige zweite Membran zum isostatischen Pressen des henkeförmigen Ansatzes herumstreckt. Beide Membranen begrenzen den ihnen zugeordneten Teil des Formhohlraums von innen her. Oberhalb der becherförmigen ersten Membran ist ein Druckstempel angeordnet, der in einer oberen, aus der Matrize herausgezogenen Stellung einen Einfüllkanal für rieselfähige keramische Masse sowie einen Evakuierungskanal freigibt. Bei jedem Arbeitszyklus wird der gemeinsame Formhohlraum für den becherförmigen Hohlkörper und dessen henkeförmigen Ansatz von oben her mit keramischer Masse gefüllt. Dann wird der Druckstempel in die Matrize hinein abgesenkt, so daß er den Formhohlraum nach oben hin abschließt. Sodann wird Drucköl unter die becherförmige erste Membran sowie in die schlauchförmige zweite Membran eingeleitet, so daß die keramische Masse von beiden Membranen isostatisch gegen die becher- bzw. henkeförmigen Innenwände der Patrize gedrückt wird. Nach dem isostatischen Pressen wird der Druckstempel ein Stück weit nach oben gefahren, der Kern mit der zweiten Membran wird aus dem zugehörigen Teil des Formhohlraums herausgezogen und die beiden Formteile der Matrize werden auseinanderbewegt, damit der in einem Stück mit seinem henkeförmigen Ansatz gepreßte Hohlkörper entnommen werden kann.

Isostatisch gepreßte Formlinge expandieren bekanntlich sobald sie vom Preßdruck entlastet werden. Dies hat bei dem vorstehend beschriebenen bekannten Preßwerkzeug zur Folge, daß zwischen den Außenwänden des Hohlkörpers und seines henkeförmigen Ansatzes und den dazu komplementären Innenwänden der die Matrize bildenden Formteile Spannungen entstehen, so daß der Formling schon beim Entnehmen aus dem Formwerkzeug beschädigt werden oder beim anschließenden Brennen Risse erhalten kann.

Diese Gefahren werden bei einem anderen, aus der deutschen Offenlegungsschrift 36 26 365

bekannten Preßwerkzeug zum isostatischen Pressen von becherförmigen keramischen Hohlkörpern mit seitlichem Ansatz, insbesondere von Henkeltassen, weitgehend vermieden. Auch dort ist ein unteres Formteil als Patrize ausgebildet; als Matrize dient jedoch ein einstückiges oberes Formteil, das mit einer einzigen Membran zum isostatischen Pressen ausgekleidet ist. Die Membran bildet die Außenfläche des zu pressenden keramischen Hohlkörpers sowie die Innenfläche und einen Teil der äußeren Kontur des zugehörigen henkeförmigen Ansatzes. Der übrige Teil der Kontur des Ansatzes wird jedoch von einem starren Stützteil gebildet, das in die Patrize eingesetzt ist. Dies hat zur Folge, daß der henkeförmige Ansatz im Bereich dieses Teils der Kontur nicht gleichmäßig isostatisch verdichtet werden kann, wodurch ebenfalls Fehlbildungen beim Pressen oder Risse beim anschließenden Brennen entstehen können.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein isostatisches Preßverfahren und eine zum Durchführen des Verfahrens geeignete Vorrichtung zu schaffen, mit denen sich keramische Hohlkörper mit seitlichem Ansatz, insbesondere Henkeltassen, derart pressen lassen, daß Beschädigungen beim Entnehmen und auch beim anschließenden Brennen der gepreßten Formlinge mit größerer Sicherheit vermieden werden.

Die Aufgabe ist, soweit sie das Verfahren betrifft, erfindungsgemäß ausgehend von einem Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß in einem ersten Arbeitsgang ein Hohlkörper ohne Ansatz hergestellt wird und der Ansatz in einem zweiten Arbeitsgang hergestellt und dabei durch den isostatischen Preßdruck mit dem Hohlkörper verbunden wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 4.

Soweit die Aufgabe die Vorrichtung betrifft, ist sie erfindungsgemäß ausgehend von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5 dadurch gelöst, daß

- mindestens eines der gegeneinander beweglichen Formteile eine Anlagefläche für den gesondert hergestellten Hohlkörper aufweist,
- der Formhohlraum mindestens eine in dieser Anlagefläche liegende Mündung aufweist und
- zum Anlegen des Hohlkörpers an die Anlagefläche mindestens ein Stützkörper vorgesehen ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Ansprüchen 6 bis 9.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Meridianschnitt eines Formwerk-

- zeugs zum isostatischen Pressen becherförmiger Hohlkörper;
- Fig. 2 einen entsprechenden Meridianschnitt eines Formwerkzeugs zum isostatischen Pressen henkelförmiger Ansätze;
- Fig. 3 den Querschnitt III-III in Fig. 2;
- Fig. 4 einen der Fig. 2 entsprechenden Meridianschnitt mit weiteren Einzelheiten;
- Fig. 5 den Querschnitt V-V in Fig. 4 in einer Preßstellung;
- Fig. 6 einen entsprechenden Querschnitt in einer Entnahmestellung.

Die dargestellte Vorrichtung dient zum isostatischen Pressen von Tassen, die aus je einem becherförmigen Hohlkörper 10 mit einer beispielsweise zylindrischen äußeren Wand 12 und einem Boden 14 sowie einem an der Wand 12 befestigten Ansatz 16 bestehen. Der Ansatz 16 hat im dargestellten Beispiel die Form eines üblichen Tassenhenkels mit zwei Verbindungsflächen 18, mit denen er an die Wand 12 angesetzt ist.

Zum isostatischen Pressen des becherförmigen Hohlkörpers 10 ist das in Fig. 1 dargestellte Formwerkzeug 20 vorgesehen. Dessen Hauptbestandteile sind eine Platte 22, die in üblicher Weise an einem nicht dargestellten Tisch einer vorzugsweise liegenden Presse zu befestigen ist und eine im wesentlichen zylindrische Aussparung 24 sowie einen in diese mündenden Fluidkanal 26 aufweist. In der Aussparung 24 ist ein als Matrize ausgebildetes Formteil 28 aufgenommen, in das eine elastische Membran 30 eingelegt ist. Diese ist an ihrem äußeren Rand zwischen einem Stützring 32 und einem Klemmring 34 eingespannt, welcher mit Schrauben 36 an der Platte 22 befestigt ist.

Die Membran 30 hat eine im wesentlichen konkave, in Fig. 1 nach links weisende Innenfläche, die zur Außenfläche des zu pressenden Hohlkörpers 10 komplementär ist, und eine Rückseite, die im Ruhezustand der Membran am Formteil 28 anliegt. Das Formteil 28 enthält Kanäle 38, die den Fluidkanal 26 mit der Rückseite der Membran 30 verbinden. Der Fluidkanal 26 läßt sich, wie üblich, abwechselnd an eine Vakuumquelle und an eine Druckölquelle anschließen, so daß die Membran 30 bei jedem Betriebszyklus zunächst an das Formteil 28 angesaugt und dann von diesem weggedrückt werden kann.

Das Formwerkzeug 20 hat ferner eine in Fig. 1 links dargestellte Platte 40, die an einem nur angedeuteten Stößel 42 der erwähnten Presse zu befestigen ist und an ihrer dem Formteil 28 zugewandten Seite ein als Patrize ausgebildetes Formteil 44 aufweist, dessen Oberfläche zur Innenfläche des zu pressenden Hohlkörpers 10 komplementär ist.

Zwischen der Membran 30 und dem Formteil 44 ist ein Formhohlraum 46 ausgebildet, der sich

durch einen Füllkanal 48 mit rieselfähiger keramischer Masse üblicher Korngröße füllen läßt.

Zum isostatischen Pressen des Ansatzes 16 ist ein weiteres Formwerkzeug 50 vorgesehen, das in Fig. 2 und 3 einzeln dargestellt ist. Hauptbestandteil des Formwerkzeugs 50 ist eine im dargestellten Beispiel untere Platte 52 mit einer Aussparung 54, in die ein Fluidkanal 56 mündet und in der ein als Matrize gestaltetes Formteil 58 aufgenommen ist. Auf dem Formteil 58 liegt eine Membran 60, deren äußerer Rand zwischen einer außen am Formteil 58 ausgebildeten ringförmigen Schulter 62 und einem Klemmring 64 eingespannt ist. Zu diesem Zweck ist der Klemmring 64 mit Schrauben 66 an der Platte 52 befestigt.

Die Membran 60 bildet die gesamte Außenfläche des zu pressenden Ansatzes 16 und läßt sich durch Kanäle 68 im Formteil 58, die mit dem Fluidkanal 56 kommunizieren, in jedem Arbeitszyklus erst an das Formteil 58 ansaugen und dann von ihm wegdrücken. Insoweit arbeitet das Formwerkzeug 50 ebenso wie das Formwerkzeug 20 in üblicher Weise.

Zu dem Formwerkzeug 50 gehören ferner zwei obere Platten 70 und 70', die in einer im folgenden als Meridianebene M bezeichneten gemeinsamen Mittelebene des becherförmigen Hohlkörpers 10 und seines Ansatzes 16 aneinanderliegen, wenn das Formwerkzeug 50 geschlossen ist, wie in Fig. 2 und 3 und auch in Fig. 4 und 5 dargestellt. Die beiden Platten 70 und 70' sind an einem gemeinsamen Tragkörper 72 aufgehängt und derart geführt, daß sie normal zur Meridianebene M, symmetrisch zu dieser, zueinander hin und voneinander weg verschiebbar sind.

An der Unterseite jeder der beiden Platten 70 und 70' ist ein Formteil 74 bzw. 74' ausgebildet; diese beiden Formteile bilden zusammen eine Patrize, die gemeinsam mit der Membran 60 einen Formhohlraum 76 für das isostatische Pressen des henkelförmigen Ansatzes 16 begrenzt. Der Formhohlraum 76 hat zwei Mündungen 78, die in einer an der Oberseite der beiden Platten 70 und 70' ausgebildeten, hohlzylindrischen Anlagefläche 80, 80' liegen.

Durch die Mündungen 78 läßt sich der Formhohlraum 76 mit rieselfähiger keramischer Masse füllen. Zu diesem Zweck kann eine Füllvorrichtung verwendet werden, die auf die Anlagefläche 80, 80' aufsetzbar ist und zwei Auslässe aufweist, die sich mit je einer der beiden Mündungen 78 in Deckung bringen lassen.

An der unteren Platte 52 sind mindestens zwei senkrechte Bolzen 82 befestigt, die eine maßgenau geschliffene Oberfläche aufweisen und in je einer entsprechend bearbeiteten Büchse 84 in der Platte 70 bzw. 70' geführt sind. Somit läßt sich die Platte 52 samt Formteil 58 und Membran 60 von unten

her in einer Schließbewegung an die beiden Platten 70 und 70' anlegen, wenn diese zuvor in die Stellung gemäß Fig. 3 und 5 gebracht worden sind, in der sie in der Meridianebene M aneinanderliegen. Als Führungen für die Bewegungen der beiden Platten 70 und 70' normal zur Meridianebene M sind im dargestellten Beispiel entsprechende, jedoch waagerechte Bolzen 86 und Büchsen 88 vorgesehen.

Ehe in dem in Fig. 2 und 3 gesondert dargestellten Formwerkzeug 50 ein Ansatz 16 gepreßt werden kann, müssen die Mündungen 78 des mit keramischem Granulat gefüllten Formhohlraums 76 verschlossen werden. Das geschieht dadurch, daß ein zuvor im Formwerkzeug 20 gemäß Fig. 1 gepreßter becherförmiger Hohlkörper 10 mit seiner zylindrischen äußeren Wand 12 dicht auf die Mündungen 78 gedrückt wird. Zu diesem Zweck wird der Hohlkörper 10 dem Formwerkzeug 20 entnommen und zwischen einem in ihn eindringenden Stützkörper 90 sowie einem von außen her an seinen Boden 14 angelegten Gegenhalter 92 eingespannt und sodann in die Stellung gemäß Fig. 4 und 5 gebracht.

Stützkörper 90 und Gegenhalter 92, die beide eine zylindrische Außenfläche haben, sind kolbenartig verschiebbar in einer Zylinderbohrung 94 des Tragkörpers 72 geführt und mit je einer hydraulischen oder pneumatischen Kolbenzylindereinheit 96 bzw. 98 verbunden. Diese sind derart gesteuert, daß der becherförmige Hohlkörper 10 bei der Bewegung in die Stellung gemäß Fig. 4 und 5 ständig fest zwischen Stützkörper 90 und Gegenhalter 92 eingespannt bleibt.

Zum isostatischen Pressen des Ansatzes 16 wird durch den Fluidkanal 56 und weiter durch die Kanäle 68 Drucköl an die Unterseite der Membran 60 geleitet, wie dies beim isostatischen Pressen an sich üblich ist. Eine Besonderheit der dargestellten Vorrichtung besteht darin, daß der Ansatz 16, während er isostatisch gepreßt wird, zugleich an den zuvor gepreßten Hohlkörper 10 angepreßt und mit diesem zu einer Einheit verbunden wird, ohne daß dadurch die Gleichmäßigkeit der isostatischen Pressung beeinträchtigt wird.

Anschließend wird der Raum unterhalb der Membran 60 wieder von Drucköl entlastet und unter Vakuum gesetzt. Sodann wird die Platte 52 samt Formteil 58 und Membran 60 nach unten abgezogen, wodurch der gepreßte Ansatz 16 im Bereich seines äußeren Umfangs bis hin zu zwei zur Meridianebene M parallelen Ebenen freigelegt wird. Anschließend werden die beiden Formteile 74 und 74' quer zur Meridianebene M auseinanderbewegt, so daß der Ansatz 16 auch im Bereich seines inneren Umfangs bis hin zu den beiden genannten, zur Meridianebene M parallelen Ebenen freigelegt wird. Sodann werden Stützkörper 90 und Gegen-

halter 92 gemeinsam aus der Zylinderbohrung 94 des Tragkörpers 72 herausbewegt und schließlich auseinanderbewegt, so daß der becherförmige Hohlkörper 10 mit angepreßtem henkelförmigen Ansatz 16, also eine vollständige Henkeltasse, entnommen werden kann.

Der Ansatz 16 braucht nur noch entgratet zu werden; zu diesem Zweck genügt es im allgemeinen, ihn zwischen zwei parallelen Schleifbändern oder dergleichen hindurchzuführen, um die zwischen der Membran 60 und den beiden Formteilen 74 und 74' gebildeten Grate zu beseitigen. Die äußere Umfangsfläche des Ansatzes 16 bedarf keiner Nachbearbeitung, da sie nur von der Membran 60 geformt worden ist. An der inneren Umfangsfläche des Ansatzes 16 bildet sich im allgemeinen kein störender Grat, wenn die beiden Formteile 74 und 74', wie üblich, aus hartem Stahl bestehen und deshalb auch nach längerem Gebrauch bei geschlossenem Formwerkzeug 50 völlig dicht aneinanderliegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen keramischer Hohlkörper (10) mit seitlichem Ansatz (16), insbesondere von Henkeltassen, bei dem der Ansatz aus rieselfähiger keramischer Masse isostatisch gepreßt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß in einem ersten Arbeitsgang ein Hohlkörper (10) ohne Ansatz hergestellt wird und der Ansatz (16) in einem zweiten Arbeitsgang hergestellt und dabei durch den isostatischen Preßdruck mit dem becherförmigen Hohlkörper (10) verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Hohlkörper (10) in dem ersten Arbeitsgang ebenfalls isostatisch gepreßt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß jeweils während des Pressens eines Hohlkörpers (10) in einem ersten Formwerkzeug (20) ein zweites Formwerkzeug (50) für das Pressen eines Ansatzes (16) vorbereitet wird, indem ein Formhohlraum (76) des zweiten Formwerkzeugs (50) mit rieselfähiger keramischer Masse gefüllt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Hohlkörper (10) an seiner Innenseite abgestützt wird, während die den Ansatz (16) bildende keramische Masse dem isostatischen Preßdruck ausgesetzt wird.

5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit gegeneinander bewegbaren Formteilen (58, 74, 74') und einer mit Fluiddruck belastbaren Membran (60) zum isostatischen Pressen rieselfähiger keramischer Masse in einem Formhohlraum (76) für einen Ansatz (16) eines Hohlkörpers (10),
dadurch **gekennzeichnet**, daß
- mindestens eines der gegeneinander bewegbaren Formteile (58, 74, 74') eine Anlagefläche (80, 80') für den gesondert hergestellten Hohlkörper (10) aufweist,
 - der Formhohlraum (76) mindestens eine in dieser Anlagefläche (80, 80') liegende Mündung (78) aufweist und
 - zum Anlegen des Hohlkörpers (10) an die Anlagefläche (80, 80') mindestens ein Stützkörper (90) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stützkörper (90) dem Innenraum des Hohlkörpers (10) angepaßt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Gegenhalter (92) von außen her an den Hohlkörper (10) anlegbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein als Matrize ausgebildetes Formteil (58) mit der Membran (60) zum isostatischen Pressen des Ansatzes (16) ausgekleidet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Pressen henkeförmiger Ansätze (16) zwei Formteile (74, 74'), die gemeinsam eine Matrize bilden, je einen Teil der Anlagefläche (80, 80') für den gesondert hergestellten becherförmigen Hohlkörper (10) aufweisen, in einer Meridianebene (M) des Hohlkörpers (10) und seines Ansatzes (16) geteilt und normal zu dieser Meridianebene (M) gegeneinander bewegbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

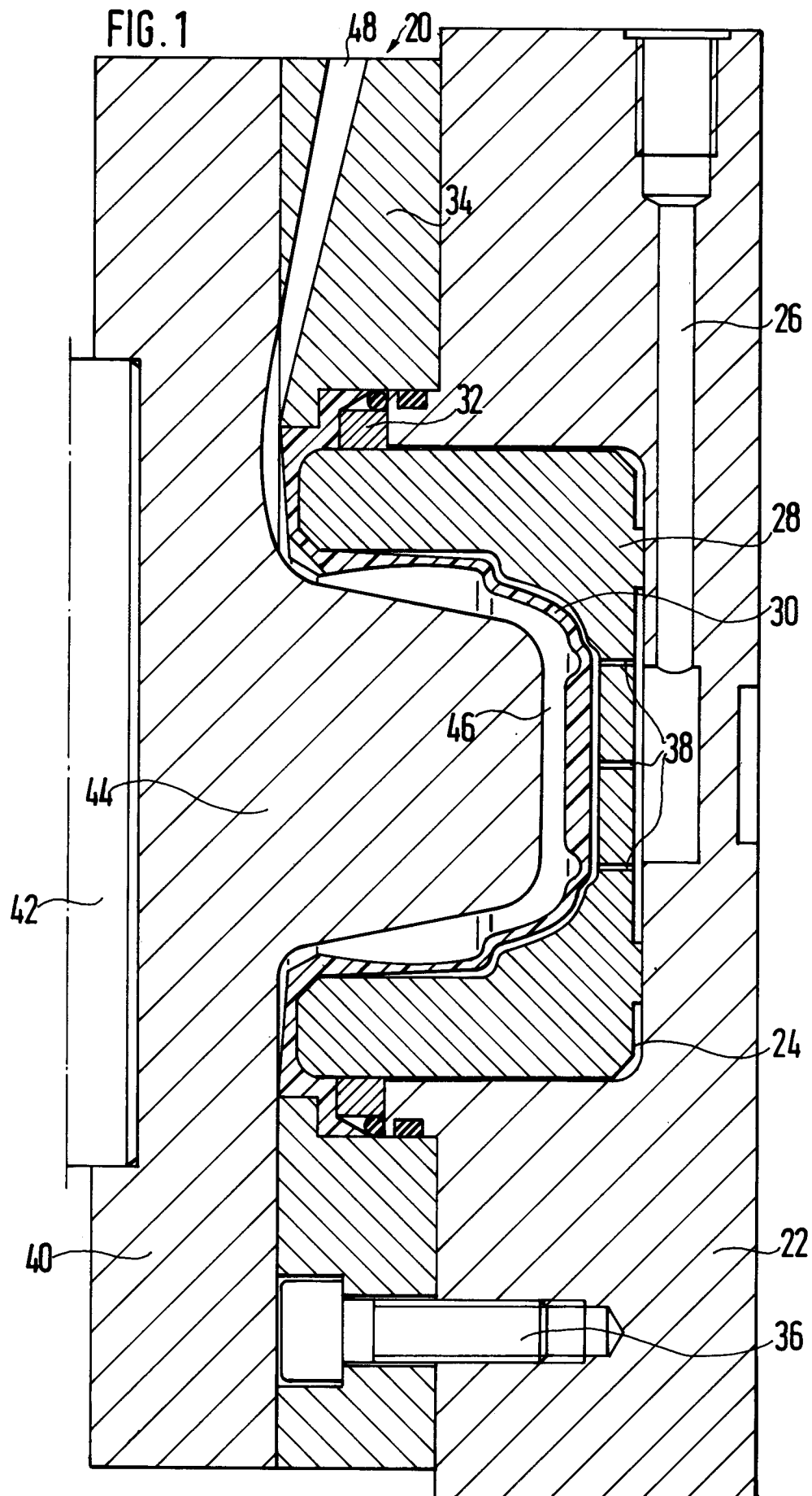


FIG. 2

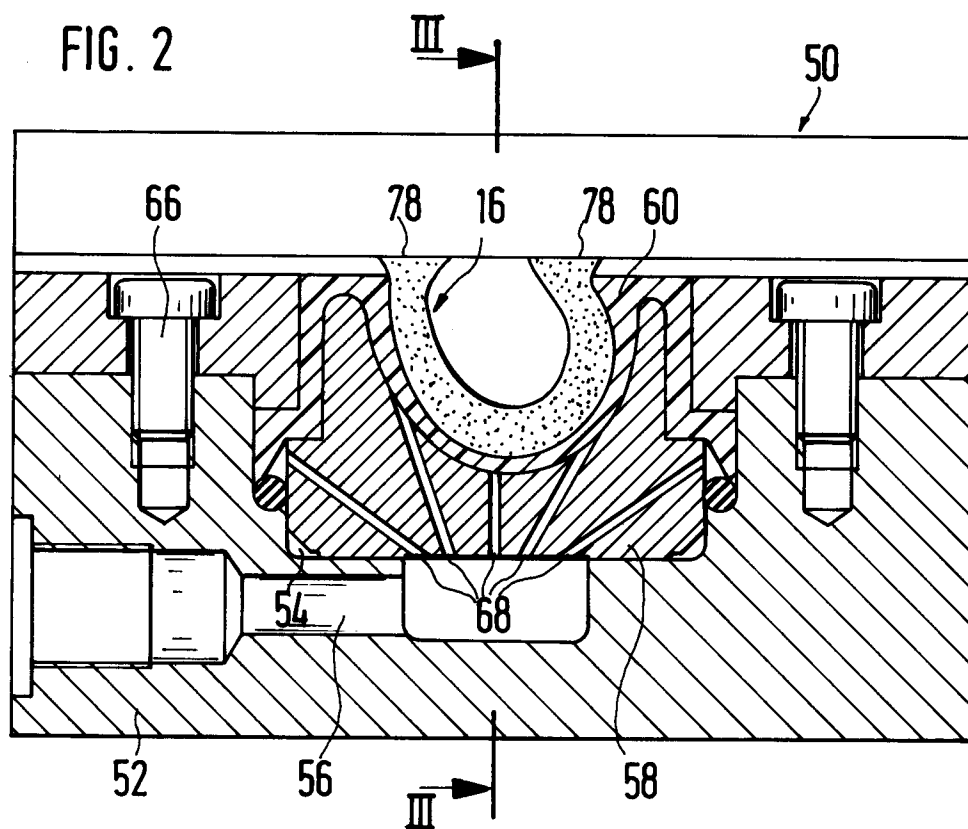


FIG. 3

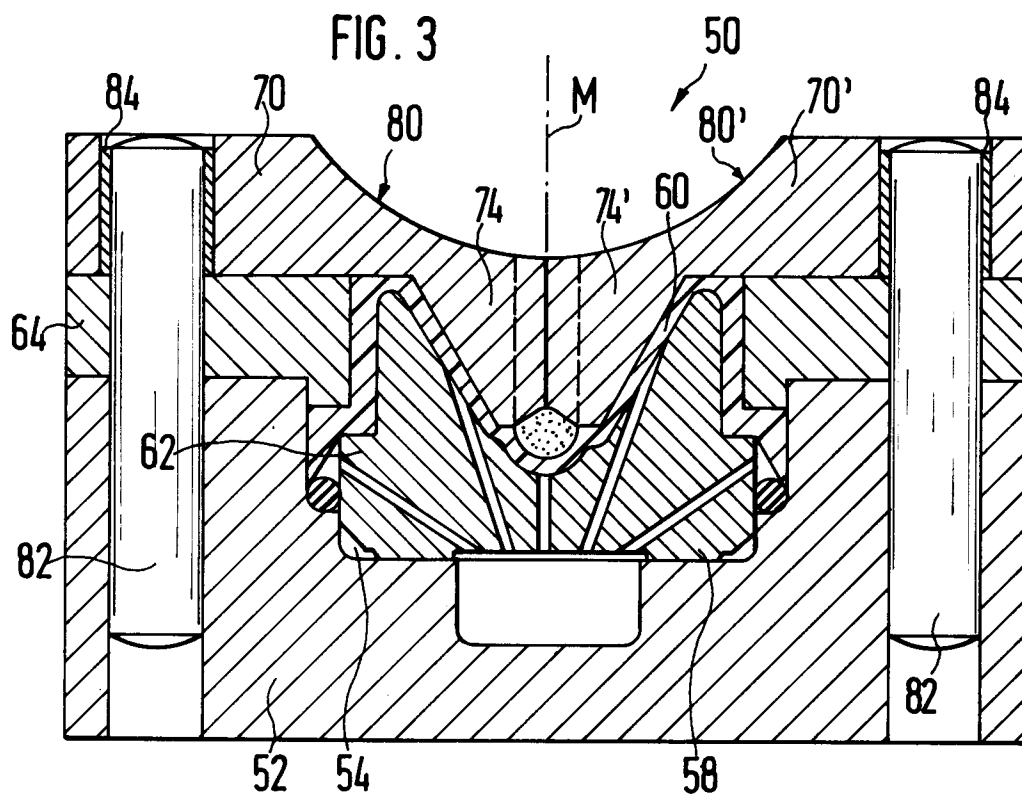


FIG. 4

