

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 780 204 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(51) Int. Cl.⁶: **B28B 21/18**, B28B 21/76

(21) Anmeldenummer: **96120533.3**

(22) Anmeldetag: **19.12.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI

(72) Erfinder: **Strobel, Klaus, Dipl.-Ing.**
D-95100 Selb (DE)

(30) Priorität: **20.12.1995 DE 19547775**

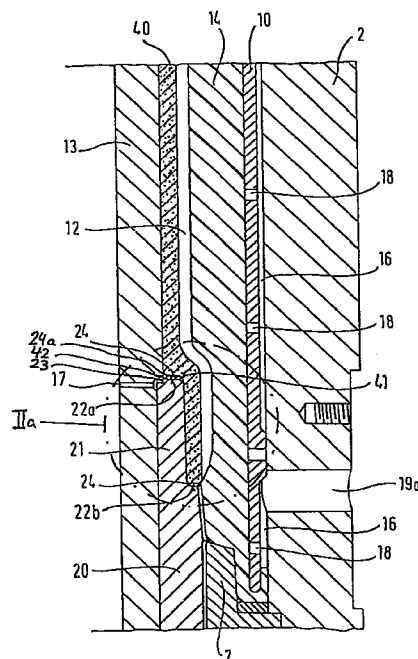
(74) Vertreter: **Preissner, Nicolaus, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte
Michelis & Preissner,
Halmhauser Strasse 1
80802 München (DE)

(71) Anmelder: **Strobel, Klaus, Dipl.-Ing.**
D-95100 Selb (DE)

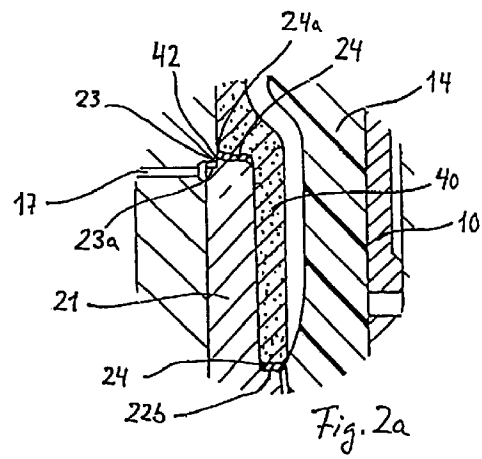
(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Muffenrohr-Formlingen und nach dem Verfahren hergestellter Muffenrohr-Formling**

(57) Zum isostatischen Pressen von Muffenrohr-Formlingen wird ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist innerhalb eines hohlzylindrischen Drucktopfes 11 ein Formhohlraum 12 für die zu pressende Formmasse zwischen einem in Axialrichtung ausziehbaren Innenkern 13 und einer konzentrisch hierzu angeordneten gummielastischen Membran 14 vorgesehen. Die Membran 14 ist stirnseitig eingespannt und begrenzt mit dem Drucktopf 11 eine von einer hydraulischen Druckquelle beaufschlagbare Kammer 16. Der Innenkern 13 ist mit einem den Muffenbereich 41 des Muffenrohrs 40 bildenden Formring 20 versehen ist, der einen im Durchmesser reduzierten Endbereich 21 zur Bildung von zwei konzentrischen, jedoch in Axialrichtung beabstandeten Stirnflächen 22a, 22b aufweist. Wenigstens die den Muffenbereich 41 des Muffenrohrs 40 formende Stirnfläche 22a des Formrings 20 eine Oberfläche 24 besteht aus einem elastischen Kunststoff. Der Endbereich des Formrings begrenzt mit dem Innenkern 13 einen Ringspalt 42, der abhängig vom Preßdruck mindestens eine mit dem Formhohlraum 12 kommunizierende Entlüftungsbohrung 17 freigibt oder verschließt. Durch diese Maßnahmen können im Muffenbereich 41 des Formlings 40 Mikrorisse verhindert werden.

Fig. 2



EP 0 780 204 A1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Muffenrohr-Formlingen aus einer keramischen Formmasse durch isostatisches Pressen, bei dem die zu pressende Form in einen innerhalb eines hohlzylindrischen Drucktopfs (11) zwischen einem in Axialrichtung ausziehbaren Innenkern (13) und einer konzentrisch hierzu angeordneten gummielastischen Membran (14) gebildeten Formhohlraum (12) eingeführt wird, wobei die gummielastische Membran (14) stirnseitig eingespannt ist und mit dem Drucktopf (11) eine von einer hydraulischen Druckquelle beaufschlagbare Druckkammer (16) begrenzt und wobei der Innenkern (13) mit einem den Muffenbereich (41) des Muffenrohrs (40) mit zwei konzentrischen, jedoch in Axialrichtung beabstandeten Stirnflächen (22a, 22b) bildenden Formring versehen ist. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens sowie einen nach dem Verfahren hergestellten Muffenrohr-Formling.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser Art sind aus der DE-AS 14 59 330 bekannt. Die in dieser Druckschrift beschriebene Vorrichtung dient zum isostatischen Pressen von Muffenrohr-Formlingen. Die bekannte Vorrichtung weist einen hohlzylindrischen Rohrkörper, einen Formhohlraum, eine druckbeaufschlagbare gummielastische Membran und an ihrem Stirnende einen Stahleinsatz zur Bildung des Muffenbereichs auf. Der Muffenbereich des Formlings durch einen ringförmigen Stahleinsatz erzeugt. Im Muffenbereich, insbesondere an der Schulter des Muffenbereichs können wegen der großen Wanddickenunterschiede beim isostatischen Verpressen Mikrorisse auftreten.

Aus der DE 28 25 611 C2 ist eine Vorrichtung zum isostatischen Pressen von Nut-Federrohren bekannt. Diese Vorrichtung weist einen Innenkern mit einem bodenseitigen Ring auf sowie eine druckbeaufschlagte Membran. Zur Bildung der Feder und Nut der Rohrformlinge sind ringförmige Einlagen aus Gummi oder Kunststoff vorgesehen. Diese ringförmigen Einlagen haben die Aufgabe, den von der elastischen Membran ausgehenden Druck in einen Keil des Formhohlraums zu übertragen, der nicht unmittelbar der elastischen Membran ausgesetzt ist. Dies hat zur Folge, daß auch die Formmasse, die sich in der dem Innenkern benachbarten Ausnehmung zur Bildung einer Feder befindet, durch den Preßvorgang ausreichend gut verdichtet wird.

Aus der DE 44 07 299 C1 ist eine weitere Vorrichtung zum isostatischen Pressen von Nut-Feder-Rohren bekannt. Als Formgebungselemente sind bei dieser Vorrichtung Stahlringe vorgesehen.

Der Erfindung liegt ausgehend von diesem Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, bei der im Muffenbereich des isostatisch gepreßten Formlings keine Risse auftreten.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren zur Herstellung von Muffenrohr-Formlingen gemäß Patentanspruch 1 vorgeschlagen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist wenigstens eine der Stirnflächen des Formrings mit einer Oberfläche aus einem elastischen Kunststoff versehen. Der elastische Kunststoff, bei dem es sich vorteilhafterweise um einen hochmolekularen Kunststoff handelt, wirkt trotz seiner Elastizität beim isostatischen Pressen formgebend. Weiterhin sieht das erfindungsgemäße Verfahren eine Entlüftung des Formhohlraums während des Preßvorgangs vor. Hierbei wird abhängig vom Preßdruck ein Ringspalt freigegeben, der mit einer Entlüftungsbohrung verbunden ist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Gefahr einer Ribbildung im Muffenbereich des Formlings stark verringert. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zur Herstellung großformatiger Muffenrohr-Formlinge von etwa 100 bis 1.500 mm Durchmesser.

In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, daß die elastische Stirnfläche des Formrings den Muffenbereich des Muffenrohrs während des Preßvorgangs elastisch abstützt.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung von Muffenrohr-Formlingen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die den Muffenbereich des Muffenrohrs formende Stirnfläche des Endbereichs des Formrings eine Oberfläche aus einem elastischen Kunststoff aufweist und der Endbereich des Formrings mit dem Innenkern einen Ringspalt begrenzt, der abhängig vom Preßdruck mindestens eine an den Innenkern vorgesehene, mit dem Formhohlraum kommunizierende Entlüftungsbohrung freigibt oder verschließt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Endbereich des Formrings eine Beschichtung aus einem elastischen Kunststoff auf. Indem nicht nur die Stirnflächen des Formrings, sondern dessen gesamter Endbereich eine Beschichtung aus einem elastischen Kunststoff aufweist, wird die Gefahr von Ribbildungen bei den Muffenrohr-Formlingen weiter verringert.

In anderer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Endbereich des Formrings mit einer Hülse aus einem elastischen Kunststoff ausgebildet. Neben einer Verringerung der Ribbildungsgefahr kann der Endbereich des Formrings bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung durch einfaches Austauschen der Hülse aus elastischem Kunststoff anderen Formen angepaßt werden. Auch muß bei eventuellem Verschleiß des Kunststoffs nicht der gesamte Formring ausgetauscht werden, sondern es reicht, nur eine neue Hülse einzusetzen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die gummielastische Membran einen an dem Formring anliegenden Bereich auf.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Innenkern rohrförmig ausgebildet und weist mindestens eine mit dem Formhohlraum kommunizierende Entlüftungsbohrung auf. Durch diese erfindungsgemäße

Maßnahme wird ein Druckausgleich zwischen dem Innenkern und dem Formhohlraum ermöglicht, was ebenfalls zu einer Verbesserung der Preßqualität des Muffenrohr-Formlings beiträgt.

Andere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Weiterhin betrifft die Erfindung einen Muffenrohr-Formling, der mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren gemäß Patentanspruch 1 oder 2 hergestellt ist. Ein derartiger Muffenrohr-Formling weist auf Grund der speziellen Verfahrensführung einen rißfreien Muffenrohrbereich auf.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert, die in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellt sind. Hierbei zeigen:

- Figur 1 eine auf die wesentlichen Bestandteile beschränkte Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Preßvorrichtung;
- Figur 2 eine Detailvergrößerung der Darstellung der Figur 1 mit einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Formrings;
- Figur 2a eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit IIa gemäß Figur 2;
- Figur 3 die schematische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Formrings;
- Figur 4 eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Formrings;
- Figur 5 einen Schnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Formrings; und
- Figur 6 eine Ansicht des Formrings der Figur 5 gemäß der Schnittlinie VI-VI.

Figur 1 zeigt eine vereinfacht wiedergegebene erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung eines Muffenrohr-Formlings. Die Vorrichtung umfaßt einen im wesentlichen hohlzylindrischen Drucktopf 11, dessen unterer Bereich 3 verbreitert ausgebildet ist und vertikale Bohrungen 4 aufweist, die zum Festlegen der Vorrichtung beispielsweise auf einem Untertisch (nicht dargestellt) dienen. Im Innern des Drucktopfes 11 ist koaxial ein Innenkern 13 vorgesehen, der in Axialrichtung ausziehbar ist. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Innenkern 13 zusammen mit einem Unterstempel 5, auf welchem er aufliegt, absenkbar. Der Unterstempel 5 kann beispielsweise als Mutter ausgebildet sein, in welche der Innenkern 13 mit einem in seinem unteren Bereich vorgesehenen Außenge-

winde einschraubbar ist.

Am oberen Abschluß der zylindrischen Formaußenwand 2 ist ein Oberstempel 15 vorgesehen, der auf den Drucktopf 11 absenkbar ist.

Zwischen dem Drucktopf 11 und dem Innenkern 13 ist konzentrisch eine gummielastische Membran 14 angeordnet, die mittels Membranhalterungen 7, 8 gehalten ist. Zusammen mit dem Innenkern 13 schließt die gummielastische Membran 14 einen Formhohlraum 12 ein, in dessen unterem Bereich ein Formring 20 eingebracht ist, der über ein zwischengelegtes Distanzstück 9 auf dem Unterstempel 5 aufliegt.

Der Formring 20 weist einen im Durchmesser reduzierten Endbereich 21 auf, der in der Darstellung der Figur 1 oben liegt. Dieser Endbereich 21 dient zur Bildung von zwei konzentrischen, jedoch in Axialrichtung beabstandeten Stirnflächen 22a, 22b (vgl. auch Figuren 2 bis 4).

Die gummielastische Membran 14 grenzt mit dem Drucktopf 11 eine Druckkammer 16 ab. In dieser Druckkammer 16 ist ein zylindrischer Einsatz 10 vorgesehen, an welchem die gummielastische Membran 14 anliegt und der eine Vielzahl von Radialbohrungen 18 aufweist. Mittels einer (nicht dargestellten) hydraulischen Druckquelle wird die Druckkammer 16 mit Druck beaufschlagt. Zur Druckbeaufschlagung der Druckkammer 16 sind in dem Drucktopf 11 Radialbohrungen 19 vorgesehen, wobei die in der Zeichnung der Figur 1 untere Radialbohrung 19a der Ölzuführung dient, während die obere Radialbohrung 19b der Ölabführung dient. Über die Radialbohrungen 18 des Einsatzes 10 wird der Druck auf die gummielastische Membran 14 geleitet, die in Richtung des Innenkerns 13 ausgelenkt wird und dadurch in den Formhohlraum 12 eingefüllte Formmasse komprimiert und verdichtet, so daß ein Muffenrohr-Formling 40 entsteht.

Die Darstellung der Figur 1 und 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung nach dem isostatischen Pressen, d.h. die gummielastische Membran 14 befindet sich in ihrem nicht druckbeaufschlagten Ruhezustand und der im Formhohlraum 12 befindliche Muffenrohr-Formling 40 ist fertig gepreßt. Der Muffenrohr-Formling 40 wird dem hohlzylindrischen Drucktopf 11 entnommen, indem der Innenkern 13 zusammen mit dem Unterstempel 5 und dem darauf aufliegenden Formring 20 abgesenkt wird.

Zur näheren Erläuterung des erfindungsgemäßen Formrings 20 ist in Figur 2 eine Detailvergrößerung gemäß dem strichpunktierten Ausschnitt der Figur 1 dargestellt. Darin sind gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

In der vergrößerten Darstellung der Figur 2 ist deutlich der im Durchmesser reduzierte Endbereich 21 des Formrings 20 erkennbar. Durch die Reduzierung des Durchmessers dieses Endbereichs 21 werden zwei konzentrische, jedoch in Axialrichtung beabstandete Stirnflächen 22a, 22b gebildet, die im dargestellten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit absenkbarem Innenkern 13 als Standflächen für

den Muffenrohr-Formling 40 dienen. Erfindungsgemäß weist wenigstens die obere Stirnfläche 22a des Formrings 20 im Bereich der Schulter 41 des Muffenrohr-Formlings 40 eine Oberfläche 24 aus einem elastischen Kunststoff auf. Im in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weisen beide konzentrischen Stirnflächen 22a, 22b Oberflächen 24 aus elastischem Kunststoff auf.

Bei dem elastischen Kunststoff für die Stirnflächen 22 des Formrings 20 handelt es sich insbesondere um einen hochmolekularen Kunststoff, beispielsweise Polyamid 6.6.

Der obere Endbereich des Formrings 20 ist am inneren Durchmesser des Formrings 20 mit einem stufenförmigen Absatz 23 versehen, der an einer zugeordneten Kante des Innenkerns 13 anliegt. Der Absatz 23 weist eine horizontale Auflagefläche auf, die mit am Umfang versetzt angeordneten Radialnuten 23a versehen ist. Auf gleicher Höhe mit den Radialnuten 23a weist der Innenkern 13 eine radiale Entlüftungsbohrung 17 auf.

Wie besonders deutlich aus Figur 2a hervorgeht, ist die elastische Oberfläche 24 der oberen Stirnfläche 22a des Formrings 20 am inneren Durchmesser mit einem lippenförmigen Ansatz 24a ausgebildet. Im eingebauten Zustand begrenzt der obere Endbereich des Formrings 20 mit dem Innenkern 13 einen Ringspalt 42, der mit der radialen Entlüftungsbohrung 17 kommuniziert. Hierbei ist die Spaltweite des Ringspalts 42 vom im Formhohlraum 12 herrschenden Preßdruck abhängig. Abhängig vom im Formhohlraum 12 vorliegenden Preßdruck wird der Ringspalt 42 freigegeben oder verschlossen, so daß der innenkerntseitige Druck auf dem Formling 40 ausgeglichen werden kann.

Figur 3 zeigt in der Figur 2 entsprechender Darstellung als weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Formring 20, dessen im Durchmesser reduzierter Endbereich 21 eine Beschichtung 25 aus elastischem Kunststoff aufweist. Somit besteht der gesamte den Muffenbereich des Muffenrohr-Formlings 40 formende Endbereich 21 aus elastischem Kunststoff, so daß die Rißbildungsgefahr weiter verringert wird. Auch bei dieser Ausführungsvariante ist die elastische Beschichtung 25 im Bereich der oberen Stirnfläche 22a mit einem lippenförmigen Ansatz 25a ausgebildet.

Ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Formrings 20 ist entsprechend in Figur 4 dargestellt, wobei in diesem Ausführungsbeispiel der Endbereich 21 des Formrings 20 mit einer Hülse 26 aus einem elastischen Kunststoff ausgebildet ist. Die Hülse 26 kann dabei einfach auf den Endbereich 21 des Formrings 20 aufgesetzt werden und vorteilhafterweise bei Bedarf, beispielsweise bei Verschleiß der Hülse 26 oder zu anderer Formgebung im Muffenbereich, ausgetauscht werden.

Figur 5 zeigt eine Schnittdarstellung durch ein viertes Ausführungsbeispiel eines Formrings 20, der erfindungsgemäß einen im Durchmesser reduzierten Endbereich 21 zur Bildung von zwei konzentrischen, jedoch in Axialrichtung beabstandeten Stirnflächen

22a, 22b aufweist, wobei der gesamte Formring 20 aus einem elastischen Kunststoff besteht. Im Bereich des Absatzes 23 sind Radialnuten 23a an der horizontalen Auflagefläche vorgesehen. Den Radialnuten 23a sind Axialnuten 43 zugeordnet, die am inneren Durchmesser des Formrings 20 verlaufen. Die Axialnuten 43 gehen am unteren Ende des Formrings 20 in Radialnuten 44 über. Somit erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel die Entlüftung des Formhohlraums 12 über den zwischen Formring 20 und Innenkern 13 vorliegenden Ringspalt, die Radialnuten 23a, die Axialnuten 43 und die Radialnuten 44.

Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf den Formring 20 der Figur 5 gemäß der Schnittlinie VI-VI. Zur Vereinfachung der Darstellung ist in Figur 6 nur eine Hälfte des Formrings 20 gezeigt. Zur weiteren besseren Entlüftung des Formhohlraums 12 weist der Formring 20 entlang seines äußeren Durchmessers axial verlaufende Entlüftungsnuten 27 auf. Bei den Entlüftungsnuten 27 handelt es sich um regelmäßig entlang des Ringumfangs verteilte axial verlaufende Abflachungen der Formringmantelfläche. Zur besseren Veranschaulichung ist die äußere Mantelfläche des Formrings 20 an den Stellen der Abflachungen gestrichelt dargestellt (vgl. auch Figur 5). Durch die axial verlaufenden Entlüftungsnuten 27 ist der Formhohlraum 12 nach dem isostatischen Pressen entlüftbar.

Bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um das bevorzugte Ausführungsbeispiel.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der vorstehend beschriebenen Vorrichtung erläutert. Zunächst wird bei abgenommenem Oberstempel 15 die keramische Formmasse in den Formhohlraum 12 in geeigneter Menge eingebracht. Anschließend wird der Oberstempel 15 mit dem Drucktopf 11 wieder verbunden. Zum isostatischen Pressen des Formlings 40 wird die Druckkammer 16 mit Hydrauliköl beaufschlagt. Hierbei gelangt das Hydrauliköl über die Radialbohrungen 18 des Einsatzes 10 auf die gummielastische Membran 14. Diese wird dann in Richtung des Innenkerns 13 ausgelenkt, wodurch die Formmasse komprimiert wird, so daß der Muffenrohr-Formling 40 entsteht.

Beim isostatischen Verpressen wird dieser gegen die elastische Oberfläche 24 gemäß Figur 1, 2 und 2a gepreßt. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 3, 4 und 5 erfolgt die Verpressung im gesamten Muffenbereich gegen eine elastische Oberfläche.

Während des Preßvorgangs wird der Formhohlraum 12 entlüftet. Hierbei erfolgt die Entlüftung über den Ringspalt 42, der im Bereich des Absatzes 23 von dem Endbereich 21 des Formrings 20 und dem Innenkern 13 begrenzt wird. Über den Ringspalt 42 erfolgt abhängig vom Preßdruck die Entlüftung des Formhohlraums 12.

Durch die vorstehend aufgeführten Maßnahmen können im Bereich der Schulter 41 des Muffenrohr-Formlings 40 Mikrorisse verhindert werden. Derartige Mikrorisse erweitern sich beim Brennen des Formlings,

wodurch schadhafte Muffenrohre entstehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Muffenrohr-Formlingen aus einer keramischen Formmasse durch isostatisches Pressen, bei dem die zu pressende Formmasse in einen innerhalb eines hohlzylindrischen Drucktopfes (11) zwischen einem in Axialrichtung ausziehbaren Innenkern (13) und einer konzentrisch hierzu angeordneten gummielastischen Membran (14) gebildeten Formhohlraum (12) eingeführt wird, wobei die gummielastische Membran (14) stirnseitig eingespannt ist und mit dem Drucktopf (11) eine von einer hydraulischen Druckquelle beaufschlagbare Druckkammer (16) begrenzt und wobei der Innenkern (13) mit einem den Muffenbereich (41) des Muffenrohrs (40) mit zwei konzentrischen, jedoch in Axialrichtung beabstandeten Stirnflächen (22a, 22b) bildenden Formring (20) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Formmasse im Muffenbereich (41) des Formlings gegen eine Oberfläche (24) aus einem elastischen Kunststoff gepreßt wird, die wenigstens an der oberen Stirnfläche (22a) des Formrings (20) vorgesehen ist und daß der Endbereich (21) des Formrings (20) mit dem Innenkern (13) einen Ringspalt (42) begrenzt, der während des Preßvorgangs abhängig von dem im Formhohlraum (12) herrschenden Preßdruck mindestens eine mit dem Formhohlraum (12) kommunizierende Entlüftungsbohrung (13) freigibt und verschließt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Stirnfläche (22a) des Formrings (20) den Muffenbereich (41) des Muffenrohrs (40) während des Preßvorgangs elastisch abstützt.
3. Vorrichtung zur Herstellung von Muffenrohr-Formlingen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, bei der innerhalb eines hohlzylindrischen Drucktopfes (11) ein Formhohlraum (12) für die zu pressende Formmasse zwischen einem in Axialrichtung ausziehbaren Innenkern (13) und einer konzentrisch hierzu angeordneten gummielastischen Membran (14) vorgesehen ist, die stirnseitig eingespannt ist und mit dem Drucktopf (11) eine von einer hydraulischen Druckquelle beaufschlagbare Druckkammer (16) abgrenzt, wobei der Innenkern (13) mit einem den Muffenbereich (41) des Muffenrohrs (40) mit zwei konzentrischen, jedoch in Axialrichtung beabstandeten Stirnflächen (22a, 22b) bildenden Formring (20) versehen ist, der einen im Durchmesser reduzierten Endbereich (21) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die den Muffenbereich (41) des Muffenrohrs (40) formende Stirnfläche (22a) des Endbereichs (21) des Formrings (20) eine Oberfläche (24) aus einem elastischen Kunststoff aufweist und der Endbereich (21) des Formrings (20) mit dem Innenkern (13) einen Ringspalt (42) begrenzt, der abhängig vom Preßdruck mindestens eine an dem Innenkern (30) vorgesehene, mit dem Formhohlraum (12) kommunizierende Entlüftungsbohrung (17) freigibt oder verschließt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbereich (21) des Formrings (20) eine Beschichtung (25) aus einem elastischen Kunststoff aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Formring (20) aus einem elastischen Kunststoff besteht.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbereich (21) des Formrings (20) mit einer Hülse (26) aus einem elastischen Kunststoff ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die gummielastische Membran (14) einen an dem Formring (20) anliegenden Bereich aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenkern (13) rohrförmig ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Formring (20) mit in Axialrichtung verlaufenden Entlüftungsnuten (143) versehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Kunststoff ein hochmolekularer Kunststoff ist, insbesondere Polyamid 6.6.
11. Muffenrohr-Formling, hergestellt mit einem Verfahren nach Anspruch 1 oder 2.

Fig. 1

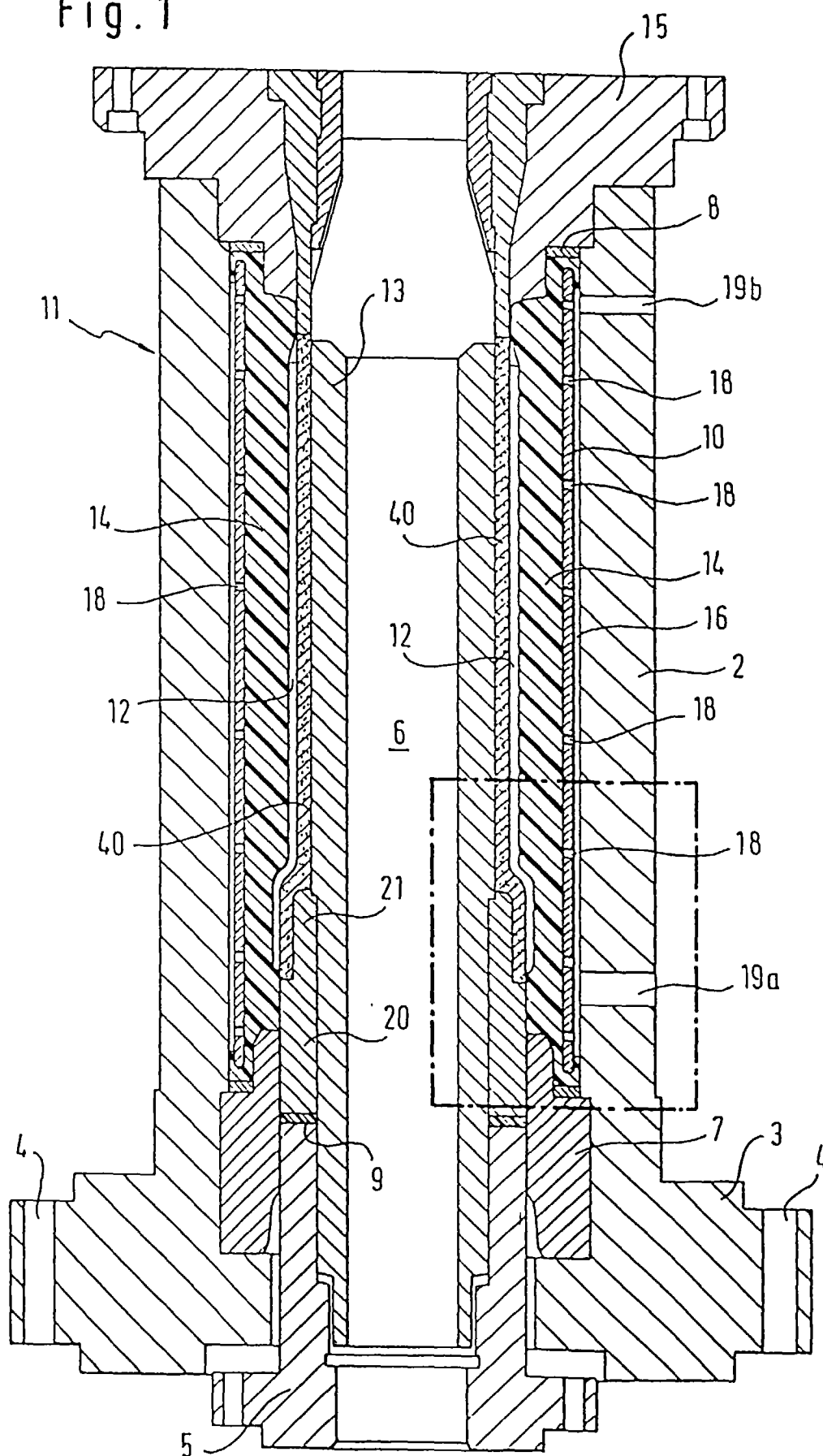


Fig. 2

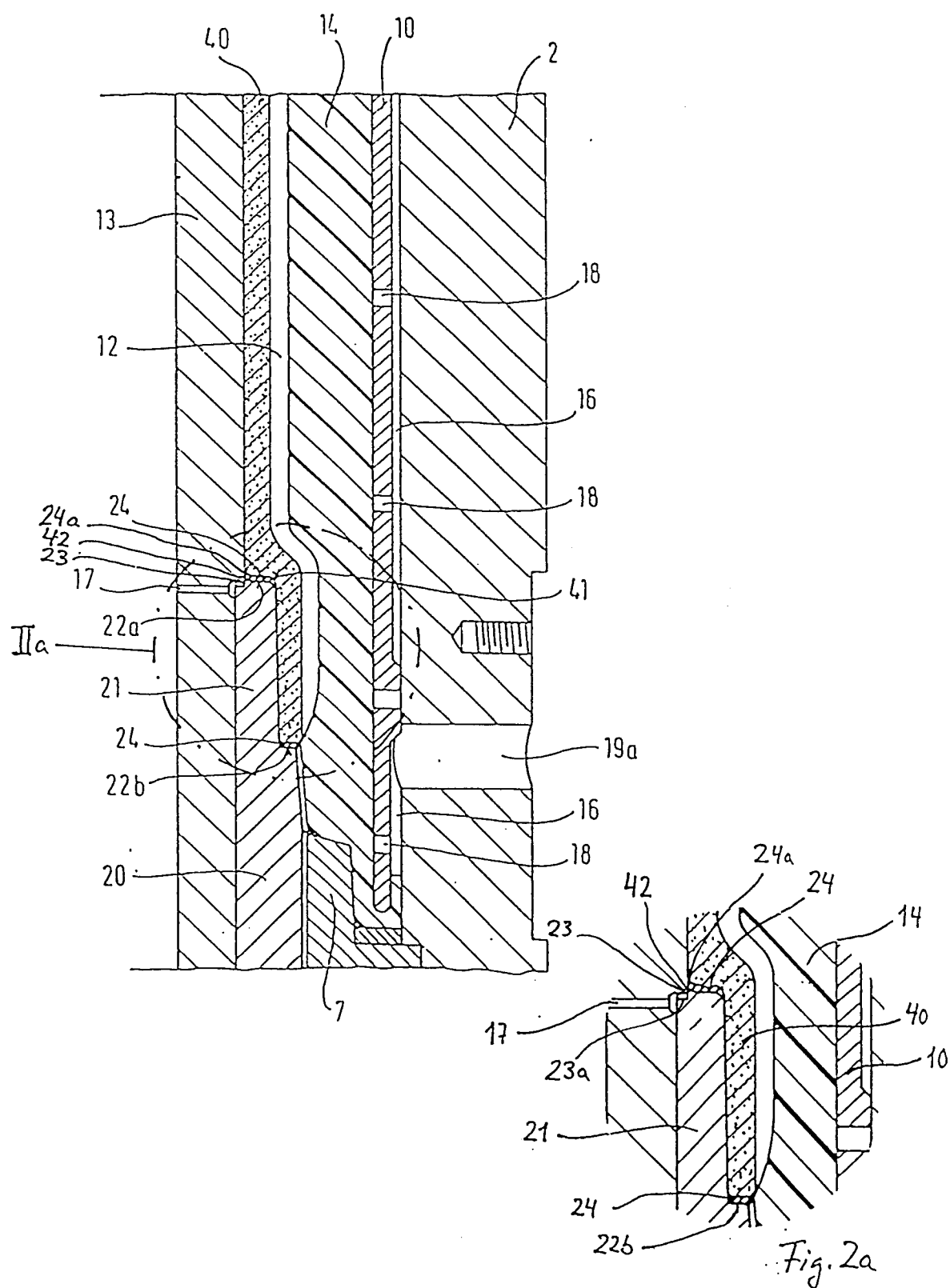


Fig. 3

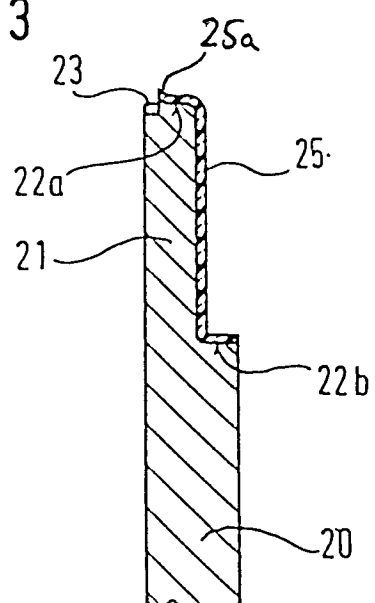


Fig. 4

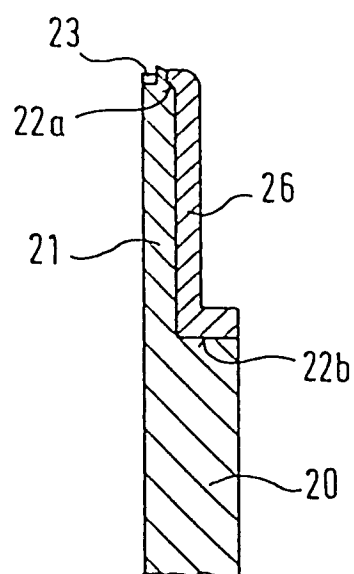


Fig. 5

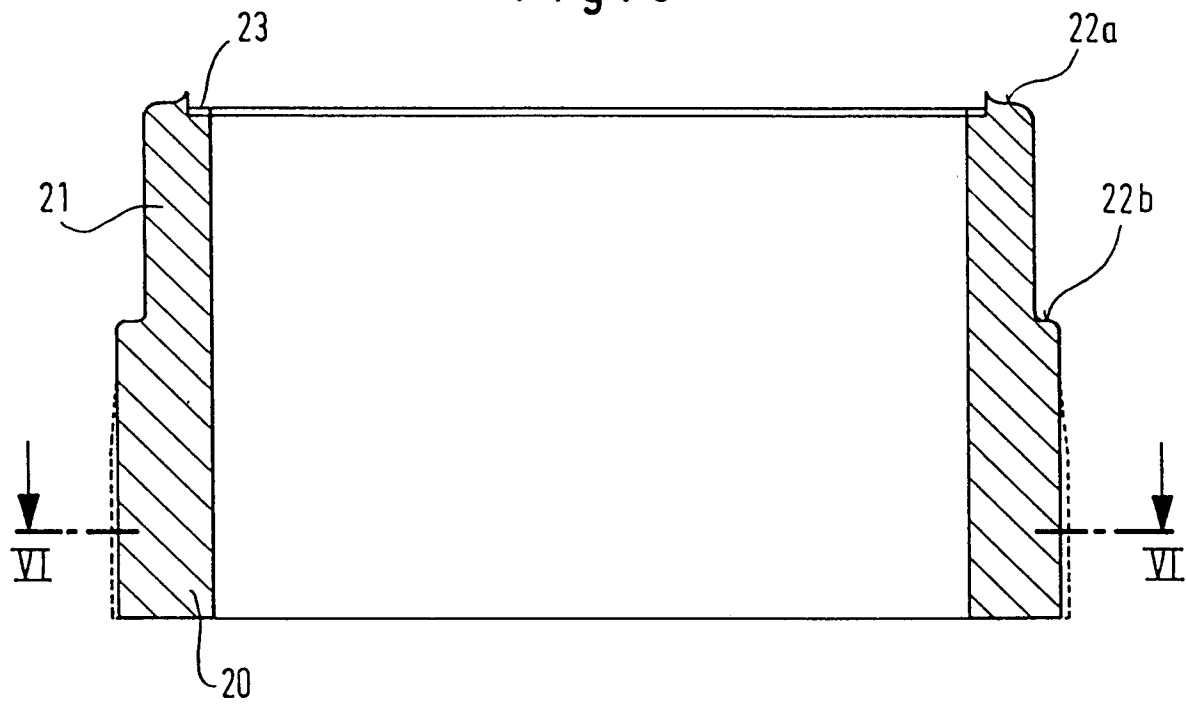
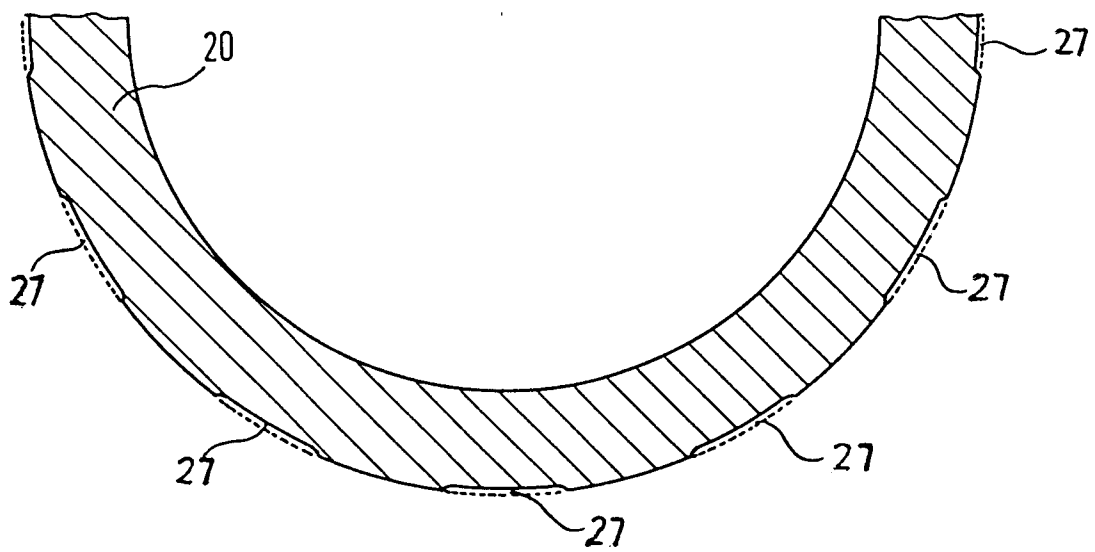


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 12 0533

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CL.6)
A	DE 10 14 475 B (G. MANCHIOLI) * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 57 *	1,3,5,11	B28B21/18 B28B21/76
A	DE 17 59 687 A (J. B. ANDERSEN) * das ganze Dokument *	1-4,11	
A	DE 69 27 177 U (H. LÖCKMANN) * das ganze Dokument *	1,3,5, 10,11	
A,D	DE 44 07 299 C (K. STROBEL) * das ganze Dokument *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CL.6)
			B28B B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11.April 1997	Prüfer Gourier, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (PM/C03)