

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 226 735  
B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**10.05.89**

51

Int. Cl. 4: **B21D 5/02, B21D 22/02**

21

Anmeldenummer: **86113921.0**

22

Anmeldetag: **08.10.86**

54

**Verfahren und Presse zur Herstellung einer schalenförmigen, metallischen Dichtungsmembran.**

30

Priorität: **22.11.85 DE 3541368**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.07.87 Patentblatt 87/27**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.05.89 Patentblatt 89/19**

84

Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT NL**

56

Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 450 624  
DE-A- 2 631 159  
US-A- 1 966 723  
US-A- 2 377 974**

73

Patentinhaber: **Ateliers Louis Carton S.A., Chaussée  
d'Antoing, 55, B-7500 Tournai(BE)**

72

Erfinder: **Renard, Guy, Ing.Grad., Allée du Domaine 4,  
B-4171 Comblain-Fairon(BE)**  
Erfinder: **Kergen, Richard, Dipl.-Ing., 10/1 rue de la Gare,  
B-4348 Fexhe-le-HautClocher(BE)**

74

Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.,  
Van-Gogh-Strasse 3, D-8000 München 71(DE)**

**EP 0 226 735 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 einer schalenförmigen, metallischen Dichtungsmembran großer Abmessungen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Presse zur Durchführung dieses Herstellungsverfahrens, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 5.

Metallische Dichtungsmembranen, wie sie durch das vorliegende Verfahren hergestellt werden sollen, werden vor allem zu Abdichten von Ofentüren von Industrieöfen, insbesondere für Koksofen Türen verwendet. Diese Dichtungsmembranen können eine beträchtliche Größe aufweisen, beispielsweise eine Länge von mehreren Metern, eine Breite etwa in der Größenordnung von einem Meter und eine Tiefe von mehreren Zentimetern. Solche Dichtungsmembranen sind etwa schalenartig bzw. topfdeckelförmig gewölbt ausgeführt und besitzen eine am Rand umlaufende Dichtleiste mit darin eingearbeiteter durchgehender Nut, die gegen den Rahmen der Ofentür gerichtet ist. Damit die Dichtungsmembran elastisch gegen den Türrahmen gedrückt werden kann, besteht sie, mit Ausnahme der dicker ausgebildeten Dichtleiste, aus relativ dünnwandigem Blech (beispielsweise in der Größenordnung von etwa 5 mm), wobei im Boden des schalenförmigen Teils evtl. eine Öffnung herausgeschnitten sein kann.

Dichtungsmembranen der genannten Art werden in der Praxis üblicherweise aus relativ dicken Blechen in eine Schalenform getrieben, worauf diese dann weiterbearbeitet wird, um die Wanddicke zu verdünnen, wobei ein Umfangsrand mit größerer Dicke belassen wird, um dort die erwähnte Nut einzuformen und dadurch die Dichtleiste auszubilden. Diese Verfahrensweise bedingt teure und zeitaufwendige Bearbeitungsvorgänge, so daß eine auf diese Weise hergestellte Dichtungsmembran relativ teuer ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruches 1 vorausgesetzten Art (und eine zu dessen Durchführung geeignete Presse) zu schaffen, durch das die erläuterte metallische Dichtungsmembran auf verhältnismäßig einfache Weise aus relativ dünnem Blech lediglich durch eine plastische Verformung in einer Presse hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Verfahrensmerkmale gelöst.

Für das erfindungsgemäße Herstellen der metallischen Dichtungsmembran sind vor allem zwei im wesentlichen aneinander anschließende Formgebungsschritte von Bedeutung, die in der Presse ausgeführt werden können, nämlich ein erster Schritt, in dem die in ihren äußeren Abmessungen zugeschnittene Blechplatte mit Hilfe der angepaßten Preßwerkzeuge in die schalenartige Form gebogen wird, während in einem zweiten Schritt die Dichtleiste direkt an den entsprechenden Umfangsrandabschnitten der zuvor hergestellten Schalenform angeformt wird, indem diese Umfangsrandabschnitte in einem kombinierten Stauch-Schneid-Vorgang verdickt werden und dabei gleichzeitig die durchge-

hende Nut eingeformt, d.h. insbesondere eingeschritten bzw. eingestanz wird. Durch diese erfindungsgemäße Verfahrensweise kann eine verhältnismäßig dünne Ausgangsblechplatte verarbeitet werden, deren Dicke bereits der endgültigen Wanddicke der herzustellenden Dichtungsmembran entspricht, wobei dann in der entsprechend ausgerüsteten Presse zunächst das Biegen in Schalenform und gleich anschließend der kombinierte Stauch-Schneid-Vorgang (Ausbilden der Dichtleiste) als reine und verhältnismäßig einfach herzustellende plastische Verformungen durchgeführt werden.

Insbesondere bei Dichtungsmembranen, die eine relativ langgestreckte Form aufweisen (bei denen also die Länge deutlich größer ist als die Breite), ist es erfindungsgemäß besonders vorteilhaft, wenn der Mittelteil und die beiden Endteile der Dichtungsmembran in gesonderten, aufeinanderfolgenden Formgebungsabschnitten hergestellt und in jedem Formgebungsabschnitt die beiden im wesentlichen gleichartigen Verfahrensschritte gemäß Anspruch 1 aneinander anschließend ausgeführt werden. Dies bedeutet, daß auf der gleichen Presse im wesentlichen die gleichen Verfahrensschritte für die plastische Verformung durchgeführt werden können, wobei dies mit zwei Werkzeuggruppen geschieht, von denen die eine zum Formen des geraden Mittelteiles (mit den an den gegenüberliegenden Längsrändern angeformten Dichtleistenabschnitten) und die andere zum Formen der beiden Endteile angepaßt ist, so daß die fertig preßgeformte Dichtungsmembran die gewünschte schalenartige Form bzw. topfdeckelförmig gewölbte Form mit der am umlaufenden Umfangsrand durchgehend angeformten Dichtleiste aufweist, die gegenüber der übrigen Membranwand verdickt ist und an ihrer der Abdichtungsfläche gegenüberliegenden Seite die durchgehende Nut aufweist.

Eine Presse zur Durchführung dieses Herstellungsverfahrens enthält einen eine Matrize tragenden Pressentisch und wenigstens einen auf- und abbewegbaren Pressenstößel, der an seinem freien Ende einen der Form der Matrize angepaßten Stempel trägt.

Diese Presse ist erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 5 angegebenen Merkmale gekennzeichnet. Auf diese Weise ergibt sich ein verhältnismäßig einfacher Pressenaufbau, so daß die erläuterte metallische Dichtungsmembran auf einfache Weise und verhältnismäßig kostensparend hergestellt werden kann.

Die Erfindung sei im folgenden anhand der Zeichnung und einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Aufsicht auf die fertige Dichtungsmembran;

Fig. 2 eine Teil-Querschnittsansicht entsprechend den Schnittlinien II-II in Fig. 1;

Fig. 3A bis 3D ganz schematisch dargestellte Querschnittsansichten durch die Presse während der plastischen Verformung, bei der Formgebung des Mittelteiles der Dichtungsmembran und bei Dar-

stellung von vier verschiedenen Formgebungsphasen;

Fig. 4A bis 4C einige Aufsichten auf das Blechwerkstück in verschiedenen Verformungsstadien;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht von einem Teil der Presse bei der Ausbildung für die Formgebung der Endteile der Dichtungsmembran;

Fig. 6 eine Teil-Schnittansicht entsprechend der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7A und 7B schematische Querschnittsansichten durch die Presse bei deren Ausbildung zur Herstellung der Dichtungsmembrane gemäß einer ersten Ausführungsvariante;

Fig. 8 eine schematische Querschnittsdarstellung der Presse zur Erläuterung einer weiteren Ausführungsform des Stauch-Schneidwerkzeuges.

Anhand der Fig. 1 und 2 sei zunächst eine bevorzugte Ausführungsform der herzustellenden metallischen Dichtungsmembran erläutert.

Die metallische Dichtungsmembran 1 besitzt insbesondere dann, wenn sie als Dichtungsmembran für Industrieofentüren, wie vor allem für Koksofen-türen, verwendet wird, eine verhältnismäßig langgestreckte Form, deren Länge – wie in Fig. 1 zu erkennen – im allgemeinen ein Mehrfaches der Breite beträgt. Diese vorzugsweise mit symmetrischem Grundriß ausgebildete metallische Dichtungsmembran besitzt – wie in Fig. 2 angedeutet – eine schalenartige Form, insbesondere eine topfdeckelartig gewölbte Form mit einem relativ langen Mittelteil MT und zwei gleichartig an den Enden des Mittelteiles einstückig angeformten Endteilen ET mit vorzugsweise abgerundeten Ecken.

Wie die in vergrößertem Maßstab dargestellte Teil-Querschnittsansicht gemäß Fig. 2 zeigt, ist die Dichtungsmembran 1 relativ flach gewölbt mit verhältnismäßig niedriger Tiefe T. Die Wände 2 der metallischen Membran können aus verhältnismäßig dünnem Blech (beispielsweise etwa im Bereich von 5 mm Dicke) ausgeführt sein, während am ganzen Umfangsrand eine umlaufende Dichtleiste 3 plastisch angeformt ist (wie nachfolgend noch näher erläutert wird), die eine größere Dicke besitzt als die Wände 2 und in deren gegen eine abzudichtende Fläche weisende Seite (von dem eigentlichen Membrankörper wegweisend) eine durchgehende Nut 4 eingeformt ist.

Je nach dem besonderen Verwendungszweck dieser Dichtungsmembran 1 können deren Wände 2 vollkommen geschlossen sein, oder diese Wände 2 weisen im Bereich des Bodens eine durchgehende, vorzugsweise rechteckige Öffnung 5 auf, die aus dem Bodenbereich ausgeschnitten ist.

Anhand Fig. 3A seien zunächst die wesentlichen Teile der für die Herstellung der Dichtungsmembran 1 vorgesehenen Presse gemäß einer ersten Ausführungsform erläutert, wobei es sich bei dieser Presse um eine Metallbiegepresse mit großer Druckkraft handeln kann.

Gemäß Fig. 3A enthält die Presse einen vorzugsweise festen Pressentisch 6, der eine fest darauf angeordnete Matrize 7 trägt, die eine Formgebungsausnehmung 8 in Anpassung an die Form der

herzustellenden Dichtungsmembran 1 besitzt. Ferner enthält die Presse im Bereich oberhalb des Pressentisches 6 einen Pressenstößel 9, der mechanisch oder hydraulisch auf- und abbewegbar ist und an seinem unteren freien Ende mittels einer Basisplatte 10 einen Stempel 11 trägt. Dieser Stempel 11 ist im ganzen so ausgeführt, daß er mit seinen Außenabmessungen unter Zwischenlage des herzustellenden Werkstückes bzw. unter Einhaltung eines der Materialdicke des herzustellenden Werkstückes (Dichtungsmembran) entsprechenden Abstandes in die Matrize 7 bzw. deren Formgebungsausnehmung 8 paßt, so daß in einem einzigen Druckvorgang eine ebene Ausgangsblechplatte 1A in die gewünschte Schalenform gebogen werden kann (wie im einzelnen noch erläutert wird).

Das Besondere in der Ausbildung des Stempels 11 ist, daß dieser in zwei Stempелеlemente 11a, 11b unterteilt ist, die durch einen – nur schematisch angedeuteten – Verschiebeantrieb 12 miteinander verbunden und mit Hilfe dieses Verschiebeantriebs in horizontaler Richtung (Doppelpfeil 13) sowie quer zur Matrize 7 parallel auseinander- und gegeneinander verschiebbar sind. Als Verschiebeantrieb 12 können alle geeigneten mechanischen und druckmittelbetriebenen Einrichtungen verwendet werden, die von außen her bedienbar sind. Vorzugsweise wird der Verschiebeantrieb 12 durch mehrere doppelt wirkende (in Richtung des Doppelpfeiles 13), parallel zueinander angeordnete und vorzugsweise synchron arbeitende hydraulische Zylinder-Kolben-Einheiten gebildet. Die beiden Stempелеlemente 11a, 11b sind ferner an der Unterseite der Basisplatte 10 des Pressenstößels 9 so aufgehängt bzw. angeordnet, daß sie einerseits in horizontaler Richtung (Doppelpfeil 13) gleitbeweglich und andererseits in vertikaler Richtung verstellbar sind. Hierfür dienen zum einen nicht näher veranschaulichte Aufhängeelemente (z.B. Bolzen oder dgl.) und zum andern federelastisch zusammendrückbare Drucksteuerelemente 14, die zwischen der Basisplatte 10 und den beiden Stempелеlementen 11a, 11b angeordnet sind und deren untere Enden mit den jeweils zugehörigen Stempелеlementen 11a bzw. 11b – vorzugsweise durch Gleitschuhe oder dgl. – in Gleiteingriff stehen. Bei diesen Drucksteuerelementen 14 kann es sich um Druckfedern, hydraulische Kissen oder dgl. handeln, die auf einen bestimmten Druck einstellbar sind, wie es nachfolgend insbesondere anhand Fig. 3C noch näher erläutert wird.

Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel werden von derselben Basisplatte 10 außerdem noch Preß- bzw. Stauch-Schneidorgane in Form von Schneidmesserleisten 15 getragen, die an ihrer Unterseite nach unten vorstehende (gegen die Matrize 7 weisende), angeformte Schneidkanten 16 in der Weise besitzen, daß diese Unterseiten beiderseits neben der Schneidkante 16 außerdem noch verbreiterte Stauchflächen 17 besitzen. Diese Schneidmesserleisten 15 liegen den Umfangsrandabschnitten der Matrize 7 bzw. der Formgebungsausnehmung 8 dieser Matrize gegenüber, an denen die verdickten Umfangsrandabschnitte für die Dichtleiste 3 der herzustellenden Dichtungsmembran 1 geformt werden sollen, d.h. in der Formgebungsausnehmung 8

sind nach außen zurückspringende Absätze 8a ausgebildet, wie in der Zeichnung zu erkennen ist. Diese Schneidmesserleisten 5 befinden sich dabei im Bereich neben den Außenrändern des Stempels 11 bzw. der Stempелеlemente 11a, 11b und besitzen eine Länge, die im wesentlichen etwa der Länge der anzuformenden Dichtleiste 3 der herzustellenden Dichtungsmembran 1 entspricht (evtl. kann die Länge dieser Schneidmesserleisten 15 etwas geringer sein als die Länge der zu formenden Dichtleisten).

Bei den nun nachfolgend zu erläuternden Formgebungsvorgängen sei davon ausgegangen, daß mit Hilfe der in den Fig. 3A bis 3D veranschaulichten Ausbildung der Presse zunächst der Mittelteil MT der herzustellenden Dichtungsmembran 1 (vgl. auch Fig. 1) geformt wird.

Fig. 3A zeigt die Presse in einer Formgebungsphase, in der sich der Pressenstößel 9 und die daran aufgehängten Formgebungswerkzeuge 11 und 15 in der obersten Stellung oberhalb der Matrize 7 befinden und in der eine in ihren äußeren Abmessungen zugeschnittene ebene Blechplatte 1a zwischen dem Stempel 11 und der Matrize 7 eingelegt ist.

Fig. 3B zeigt die Formgebungsphase, in der der Pressenstößel betätigt und so weit abwärts bewegt ist, daß der Stempel 11 in seine unterste Lage in die Formgebungsausnehmung 8 der Matrize 7 hineinbewegt ist, wodurch das Ausgangswerkstück (Blechplatte 1a) – im Querschnitt betrachtet – in die gewünschte Schalenform gebogen ist. Bei diesem ersten Formgebungsschritt werden die entsprechend abgestimmten Drucksteuerelemente 14 entweder nur geringfügig oder gar nicht zusammengedrückt. Auf diese Weise werden bei diesem ersten Formgebungsschritt die Schneidmesserleisten 15 noch genügend weit von den Rändern des Werkstückes ferngehalten.

In der Formgebungsphase gemäß Fig. 3C ist der Stößel 9 gegenüber der Phase gemäß Fig. 3B noch etwas weiter nach unten bewegt worden, so daß unter Überwindung der Federkraft und somit unter Zusammendrücken der Drucksteuerelemente 14 die Schneidkanten 16 und die Stauchflächen 17 der Schneidmesserleisten 15 gegen die entsprechenden Umfangsrandabschnitte des vorgebogenen Werkstückes gepreßt werden, so daß in diesem zweiten Formgebungsschritt die entsprechenden Umfangsrandabschnitte des zuvor schalenförmig gebogenen Werkstückes 1 durch einen kombinierten Stauch-Schneid-Vorgang verdickt und dabei gleichzeitig die durchgehende Nut in diese verdickten Umfangsrandabschnitte eingeschnitten bzw. eingestanz wird, so daß dadurch die gewünschte Dichtleiste 3 mit der durchgehenden Nut 4 (Fig. 1) ausgebildet wird. Der Mittelteil MT der Dichtungsmembran 1 ist damit in den zwei unmittelbar aneinander anschließenden Formgebungsschritten durch eine einfache plastische Verformung mittels der Presse hergestellt.

Während dieser anhand der Fig. 3A bis 3C geschilderten Formgebungsphasen nimmt der Stempel 11 eine Stellung ein, in der die Stempелеlemente 11A und 11B durch den Verschiebeantrieb 12 am weitesten auseinandergedrückt sind.

Fig. 3D zeigt die Phase, bevor der Stempel 11 aus dem Innenraum des fertiggeformten Membran-Mitteiles MT durch eine Aufwärtsbewegung des Stößels 9 herausbewegt wird. Mit dem Umschalten der Stößelbetätigung zum Aufwärtsbewegen des Stößels 9 kann gleichzeitig der Verschiebeantrieb 12 derart eingeschaltet werden, daß die beiden Stempелеlemente 11a, 11b gegeneinander, d.h. aufeinander zu bewegt werden, so daß die Gesamtbreite des Stempels 11 verringert und dadurch das Herausbewegen des Stempels 11 aus der fertigen Schalenform nach oben erleichtert wird. Wenn der Pressenstößel 9 etwa in seiner oberen Stellung (etwa Fig. 3A) angekommen ist, können die Stempелеlemente 11a und 11b wieder in ihre Ausgangslage auseinandergeschoben werden, damit die Presse für den nächsten Formgebungsvorgang bereitsteht. Gleichzeitig während des Hochfahrens des Stößels 9 mit den daran befestigten Teilen kann die so weit gefertigte Dichtungsmembran 1 senkrecht zur Zeichenebene herausgezogen werden.

Der zuvor anhand der Fig. 3A bis 3D geschilderte Formgebungsvorgang bezog sich – wie erwähnt – auf das Formen des Mittelteiles MT der herzustellenden Dichtungsmembran 1. Dabei wurde von einer ebenen, auf ihre äußeren Rohmaße zugeschnittenen Blechplatte 1a ausgegangen, wie sie in Fig. 4A in der Aufsicht gezeigt ist. Nach Abschluß des anhand der Fig. 3A bis 3D geschilderten ersten Formgebungsvorganges besitzt die herzustellende Dichtungsmembran in der Aufsicht etwa die in Fig. 4B gezeigte Form 1b; ein vergrößerter Endabschnitt dieser Form 1b ist in Fig. 4C veranschaulicht. Es ist hieraus deutlich zu ersehen, daß lediglich die Endteile ET noch nicht in die gewünschte Endform gepreßt sind.

Obwohl es grundsätzlich möglich wäre, die Dichtungsmembran 1 aus der ebenen Ausgangs-Blechplatte in einem Formvorgang herzustellen, indem also Mittelteil MT und Endteile ET gleichzeitig in der gewünschten Weise plastisch verformt werden, wird es doch vorgezogen, die Endteile ET in einem nachfolgenden zweiten Formgebungsabschnitt gesondert in die gewünschte Endform zu pressen.

Im zweiten Formgebungsvorgang, in dem die beiden Endteile ET der zu formenden Dichtungsmembran 1 (Fig. 1) hergestellt werden, werden im wesentlichen dieselben Formgebungsschritte, wie sie zuvor anhand der Fig. 3A bis 3D für die Fertigung des Mittelteiles MT erläutert worden sind, nacheinander ausgeführt. Hierfür kann die Formgebungspresse mit einem gleichartigen Stößel 9' im wesentlichen gleichartig wie zuvor erläutert aufgebaut sein, wobei die wesentlichen Preßwerkzeuge lediglich in Anpassung an die zu formenden Membranendteile ET angepaßt sind. Der Einfachheit halber sind daher in den Darstellungen der Fig. 5 und 6 die entsprechenden Pressenteile bzw. -werkzeuge mit denselben Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Striches bezeichnet, so daß deren nochmalige ausführliche Erläuterung sich erübrigt.

In Fig. 5 ist der Einfachheit halber ferner lediglich der Pressenstößel 9' mit den an seiner Unterseite hängend angeordneten Preßwerkzeugen veranschaulicht; die nicht dargestellte Matrize kann

ebenfalls in gleichartiger Weise wie oben anhand der Fig. 3A bis 3D erläutert unterhalb des Stößels 9' auf dem Pressentisch befestigt sein, und zwar mit entsprechend ausgebildeter Formgebungsausnehmung für die Endteile ET der zu formenden Dichtungsmembran.

Ein Blick auf die Teil-Grundriß-Schnittansicht in Fig. 6 läßt erkennen, daß die Schneidmesserleisten 15' zur Ausbildung der Dichtleistenabschnitte an den Membranendteilen ET im Grundriß etwa U-förmig ausgebildet sind und daß die Eckbereiche sowohl der Schneidmesserleisten 15' als auch des Stempels 11' in Anpassung aneinander sowie an die herzustellende Dichtungsmembran abgerundet sind.

Anhand der Fig. 7A und 7B sei eine erste Ausführungsvariante der oben beschriebenen Presse erläutert. In diesem Ausführungsbeispiel besitzt die Presse einen auf- und abbewegbaren Stößel 21, an dessen Unterseite der Stempel 22 mit seinen Stempелеlementen 22a und 22b direkt angeordnet ist (ohne Zwischenschaltung von federelastischen Drucksteuerelementen). Unterhalb des Stempels 22 befindet sich die Formgebungsausnehmung 23 der Matrize 24 in etwa gleicher Ausbildung wie beim ersten Ausführungsbeispiel und ebenfalls bei fester Anordnung auf dem Pressentisch 25. Dieser Stempel 22 und diese Matrize 24 dienen lediglich dazu, die Ausgangsblechplatte in die Schalenform der herzustellenden Dichtungsmembran zu biegen, d.h. für die Durchführung des ersten Formgebungsschrittes des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens.

Die nach dem ersten Formgebungsschritt gemäß Fig. 7A hergestellte Schalenform 1' wird dann anschließend in eine zweite Matrize 26 mit einer Formgebungsausnehmung 27 hineingelegt, die an ihrem oberen Rand einen nach außen zurückspringenden Absatz 27a für das Anformen der verdickten Dichtleiste (vgl. Dichtleiste 3 in Fig. 2) aufweist.

Oberhalb der Formgebungsausnehmung 27 dieser zweiten Matrize 26 ist wiederum ein weitgehend gleichartig ausgebildeter Stempel 28 mit zwei Stempелеlementen 28a, 28b an der Unterseite eines weiteren Pressenstößels 29 angeordnet. Neben den Außenrändern dieses Stempels 28 sind an der Unterseite des Stößels 29 wiederum Stauch-Schneidorgane in Form von Schneidmesserleisten 15 angebracht, die mit an ihrer Unterseite angeformten schmalen Schneidkanten 31 gegen die entsprechenden Umfangsrandabschnitte der Matrize 26 bzw. der Formgebungsausnehmung 27 gerichtet sind. Die Ausbildung und Wirkungsweise dieser Schneidmesserleisten 30 ist gleichartig zu der gemäß den Schneidmesserleisten 15 des ersten Ausführungsbeispiels. Wie in Fig. 7B ferner zu erkennen ist, besitzen die Außenränder der Stempелеlemente 28a, 28b in der Nähe der Schneidkanten 31 nach innen einspringende Absätze 32, die bei ganz herabgewegtem Stößel 29 bzw. Stempel 28 auf der gleichen Höhe wie die Absätze 27a der Formgebungsausnehmung 27 liegen, so daß bei dem zweiten Verfahrensschritt eine beidseitige Verdickung zur Ausbildung der Dichtleiste an der zu bildenden Dichtungsmembran 1' durch Stauchen angeformt wird.

Bei dieser Ausführungsvariante der Presse können die Stempel 22 bzw. 28 gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel deutlich einfacher ausgeführt sein, wobei der Stempel 22 zum reinen Biegen (erster Formgebungsschritt) wahlweise mit oder ohne zwischen den beiden Stempелеlementen 22a und 22b angeordnetem Verschiebeantrieb ausgebildet sein kann, während der den Stauch-Schneidvorgang (für den zweiten Formgebungsschritt) bestimmter zweite Stempel 28 zwecks vereinfachtem Herausbewegen nach der Formgebung zweckmäßig mit einem Verschiebeantrieb 33 zwischen den beiden Stempелеlementen 28a und 28b ausgestattet ist, so daß letztere auseinander- und gegeneinanderbewegt werden können (wie beim ersten Ausführungsbeispiel). Die Stempелеlemente 28a und 28b müssen dazu jedoch in horizontaler Richtung gleitbeweglich an der Unterseite des zugehörigen Pressenstößels 29 bzw. einer zwischengeschalteten Basisplatte geführt und angeordnet sein.

Fig. 8 zeigt schließlich eine weitere Ausführungsvariante der Presse, bei der der Stößel 29', die Matrize 26' und der Stempel 28' mit seinen Stempелеlementen 28a' und 28b' gleichartig wie anhand Fig. 7B geschildert gestaltet sein können, wobei im Falle der Fig. 6 lediglich noch wiederum eine Basisplatte 34 als Verbindung zwischen der Unterseite des Stößels 29' und den Stempелеlementen 28a' und 28b' angeordnet sein kann. Diese Stempелеlemente 28a' und 28b' sind dann wiederum für eine Parallelführung und -verschiebung relativ zueinander an der Basisplatte 34 geführt und gehalten, während sie wiederum durch einen Verschiebeantrieb 33' miteinander verbunden sind. Im Unterschied zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen sind in diesem Falle als Stauch-Schneidorgane keine Schneidmesserleisten, sondern Schneidrollen 35 vorgesehen, die an ihrem Umfang nach außen vorstehende, schmale Schneidkanten 36 und beidseitig daneben vorhandene Stauchflächen 37 aufweisen. Diese Schneidrollen werden in dem zweiten Formgebungsschritt entlang der als Dichtleisten mit Nuten auszubildenden Ränder des im ersten Formgebungsschritt bereits gebogenen Werkstückes 1", also der herzustellenden Dichtungsmembran unter Druck – mittels eines nicht näher dargestellten, geeigneten Antriebs – entlangbewegt. Die jeweils oben befindlichen Umfangsabschnitte der Schneidrollen 35 stützen sich hierbei an Druck- und Führungsleisten 38 ab, die an der Unterseite der Basisplatte 34 angebracht sind. Bei der Darstellung gemäß Fig. 8 werden die Schneidrollen 35 senkrecht zur Zeichenebene – beispielsweise mit Hilfe einer nicht veranschaulichten Hubvorrichtung – bewegt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer schalenförmigen, metallischen Dichtungsmembran großer Abmessungen aus einer Blechplatte, die in einer Presse gebogen wird, wobei am Umfangsrand des gebogenen Werkstückes eine Dichtleiste mit einer durchgehenden, vom Membrankörper wegweisenden Nut angebracht wird, gekennzeichnet durch folgende, im wesentlichen an-

einander anschließende Formgebungsschritte in der Presse:

- In einem ersten Schritt wird die Blechplatte in die schalenartige Form gebogen und
- in einem zweiten Schritt werden die entsprechenden Umfangsrandabschnitte unter Ausbildung der Dichtleiste durch einen kombinierten Stauch-Schneid-Vorgang verdickt, wobei gleichzeitig die durchgehende Nut in diese verdickten Umfangsrandabschnitte eingeformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Dichtungsmembran eine langgestreckte Form aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelteil und die beiden Endteile der Dichtungsmembran in gesonderten, aufeinanderfolgenden Formgebungsabschnitten hergestellt und in jedem Formgebungsabschnitt die beiden im wesentlichen gleichartigen Verfahrensschritte gemäß Anspruch 1 aneinander anschließend ausgeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verfahrensschritte mit Hilfe zweier verschiedener Werkzeuge an einem Pressenorgan und in einem einzigen Preßvorgang unmittelbar nacheinander ausgeführt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verfahrensschritte mittels zweier verschiedener Werkzeuge ausgeführt werden, die an je einem gesonderten Pressenorgan angeordnet sind und damit gegen das Werkstück gepreßt werden.

5. Presse zur Durchführung des Herstellungsverfahrens nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, enthaltend einen eine Matrize (7) tragenden Pressentisch (6) sowie wenigstens einen auf- und abbewegbaren Pressenstößel (9), der an seinem freien Ende einen der Form der Matrize angepaßten Stempel (11) trägt,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) Der Stempel (11, 11', 22, 28') ist für das Biegen der Blechplatte (1a) in die schalenartige Form ausgebildet und enthält zwei Stempелеlemente (11a, 11b, 11a', 11b', 22a, 22b, 28a', 28b'), die durch einen Verschiebeantrieb (12, 12', 33') miteinander verbunden und mit Hilfe dieses Antriebs in horizontaler Richtung sowie quer zur Matrize (7) parallel auseinander- und gegeneinander verschiebbar sind;

- b) wenigstens im Bereich über zwei gegenüberliegenden Seitenrändern der Matrize (z.B. 7) sind für die Ausbildung verdickter Ränder als Dichtleiste (3) und für das Einformen einer durchgehenden Nut (4) Stauch-Schneidorgane (15, 15', 30, 35) angeordnet, die mit Hilfe des Pressenstößels (9, 9', 29, 29') gegen die zu verformenden Ränder des Werkstückes (1, 1a, 1b) preßbar sind.

6. Presse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Stempелеlemente (z.B. 11a, 11b) an einer an der Unterseite des Pressenstößels (9) befestigten Basisplatte (10) in horizontaler Richtung (13) gleitbeweglich und in vertikaler Richtung verstellbar aufgehängt ist.

7. Presse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Basisplatte (10) und den beiden Stempелеlementen (11a, 11b, 11a', 11b') federelastisch zusammendrückbare Drucksteuerelemen-

te (14, 14') angeordnet sind, deren untere Enden mit den Stempелеlementen in Gleiteingriff stehen.0z

8. Presse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stauch-Schneidorgane in Form von Schneidmesserleisten (15, 15', 30) ausgebildet sind, die von einer an der Unterseite des Pressenstößels (z.B. 9, 9') befestigten Basisplatte (10) getragen werden und mit an ihrer Unterseite angeformten Schneidkanten (16, 31) gegen die Matrize (7, 26) weisen, wobei die Unterseite jeder Schneidmesserleiste beiderseits neben der Schneidkante außerdem verbreiterte Stauchflächen (17) besitzt, die verbreiterten Umfangsrändern (8a, 27a) am oberen Rand der Matrize gegenüberliegen.

9. Presse nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesserleisten (15, 15') von derselben Basisplatte (10) getragen werden wie die Stempелеlemente (11, 11a) wobei sie im Bereich neben den Außenrändern dieser Stempелеlemente angeordnet und in der Höhe so bemessen sind, daß ihre Schneidkanten (16) erst dann mit den Rändern des weiter zu verformenden Werkstückes in Eingriff kommen, wenn der Biegevorgang durch den Stempel beendet ist.

10. Presse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesserleisten (30) an der Unterseite eines Pressenstößels (29) angebracht sind, der vom dem den Biegestempel (22) tragenden Stößel (21) gesondert angeordnet ist und einen gesonderten Stempel (28) zum Festhalten der Schalenform der herzustellenden Dichtungsmembran in der Matrize (26) trägt.

11. Presse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stauch-Schneidorgane in Form von Schneidrollen (35) ausgeführt sind, die an ihrem Umfang vorstehende, schmale Schneidkanten (36) aufweisen und entlang der als Dichtleisten mit Nuten auszubildenden Ränder des bereits gebogenen Werkstückes (1") unter Druck entlangbewegbar sind.

12. Presse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei im wesentlichen gleichartig aufgebaute und arbeitende Preßwerkzeugeinheiten vorgesehen sind, von denen jede einen aus zwei Stempелеlementen (11a, 11b bzw. 11a', 11b') zusammengesetzten Biegestempel (11 bzw. 11') und Preßschneidorgane (15 bzw. 15') aufweist und von denen die eine für die Formgebung des Mittelteiles (MT) der Dichtungsmembran (1) und die andere für die Formgebung der Endteile (ET) der Dichtungsmembran angepaßt ist.

## Claims

1. Method of producing a saucer-type metallic sealing membrane with large dimensions from a sheet metal plate which is bent in a press, in which a sealing strip with a continuous groove directed away from the membrane body is applied to the peripheral edge of the bent workpiece, characterised by the following shaping stages which essentially follow one another in the press:

- in a first stage the sheet metal plate is bent into the saucer shape and
- in a second stage the corresponding peripheral

edge sections are thickened to form the sealing strip by a combined compression and cutting operation, and at the same time the continuous groove is formed in these thickened peripheral edge sections.

2. Method as claimed in claim 2, in which the sealing membrane has an elongated shape, characterised in that the central part and the two end parts of the sealing membrane are produced in separate successive shaping sections and in each shaping section the two substantially similar stages of the method according to claim 1 are carried out one after the other.

3. Method as claimed in claim 1, characterised in that the two stages of the method are carried out with the aid of two different tools on a pressing device and in one single pressing operation immediately one after the other.

4. Method as claimed in claim 1, characterised in that the two stages of the method are carried out by means of two different tools, which are each arranged on a separate pressing device and pressed thereby against the workpiece.

5. Press for carrying out the production method as claimed in at least one of claims 1 to 4, containing a pressing table (6) bearing a matrix (7) as well as at least one press ram (9) which can be raised and lowered and which bears a stamp (11) adapted to the shape of the matrix at its free end, characterised by the following features:

a) the stamp (11, 11', 22, 28') is constructed for bending the sheet metal plate (1a) into the saucer shape and contains two stamp elements (11a, 11b, 11a', 11b', 22a, 22b, 28a', 28b') which are connected to one another by a displacement drive (12, 12', 33') and can be moved parallel away from and towards one another in the horizontal direction and at right angles to the matrix (7) with the aid of this drive;

b) compression and cutting devices (15, 15', 30, 35) which can be pressed with the aid of the press ram (9, 9', 29, 29') against the edges of the workpiece (1, 1a, 1b) which are to be deformed are arranged at least in the region above two opposing side edges of the matrix (e.g. 7) for the construction of thickened edges as a sealing strip (3) and for the formation of a continuous groove (4) therein.

6. Press as claimed in claim 5, characterised in that the two stamp elements (e.g. 11a, 11b) are suspended on a base plate (10) fixed on the underside of the press ram (9) so as to be slidably movable in the horizontal direction (13) and adjustable in the vertical direction.

7. Press as claimed in claim 6, characterised in that pressure control elements (14, 14') which can be pressed together in a sprung fashion and have their lower ends in sliding engagement with the stamp elements are arranged between the base plate (10) and the two stamp elements (11a, 11b, 11a', 11b').

8. Press as claimed in claim 5, characterised in that the compression and cutting devices are constructed in the form of cutting blade strips (15, 15', 30) which are borne by a base plate (10) fixed on the underside of the press ram (e.g. 9, 9') and point towards the matrix (7, 26) with cutting edges (16, 31)

formed on their undersides, and the underside of each cutting blade strip also has widened compression surfaces (7) on both sides adjacent to the cutting edge which lie opposite the widened peripheral edges (8a, 27a) on the upper edge of the matrix.

9. Press as claimed in claims 6 to 8, characterised in that the cutting blade strips (15, 15') are borne by the same base plate (10) as the stamp elements (11, 11a), are arranged in the region adjacent to the outer edges of these stamp elements and of such a height that their cutting edges (16) only come into engagement with the edges of the workpiece which is to be further deformed when the bending operation by means of the stamp is ended.

10. Press as claimed in claim 8, characterised in that the cutting blade strips (30) are fixed on the underside of a press ram (29) which is arranged separately from the ram (21) bearing the bending stamp (22) and bears a separate stamp (28) to fix the saucer shape of the sealing membrane to be produced in the matrix (26).

11. Press as claimed in claim 5, characterised in that the compression and cutting devices are constructed in the form of cutting rollers (35) which have narrow cutting edges (36) projecting on their periphery and can be moved under pressure along the edges of the bent workpiece (1') which are to be constructed as sealing strips with grooves.

12. Press as claimed in claim 5, characterised in that two pressing tool units which are substantially similar in construction and in operation are provided, each of which has a bending stamp (11 or 11') composed of two stamp elements (11a, 11b, or 11a', 11b') and pressing and cutting devices (15 or 15') and of which one is adapted for shaping the central part (MT) of the sealing membrane (1) and the other for shaping the end parts (ET) of the sealing membrane.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'une membrane d'étanchéité métallique en forme de cuvette de grandes dimensions à partir d'une tôle plane repliée dans une presse, un rebord d'étanchéité comportant une gorge continue, orientée vers l'extérieur du corps de la membrane, étant réalisé le long du bord circonférentiel de la pièce repliée, caractérisé par les passes suivantes, sensiblement successives, de façonnage à la presse:

- au cours de la première passe, la tôle plane est repliée à la forme d'une cuvette et
- au cours d'une seconde passe, les sections correspondantes du bord circonférentiel sont surépaissies par un processus combiné de refoulement-estampage de manière à former un rebord d'étanchéité, la gorge continue étant façonnée simultanément dans ces sections surépaissies du bord circonférentiel.

2. Procédé selon la revendication 1, la membrane d'étanchéité ayant une forme allongée, caractérisé en ce que la partie médiane et les deux extrémités de la membrane d'étanchéité sont réalisées au cours de phases séparées et successives de façonnage et à chaque phase de façonnage, les deux passes sensiblement identiques du procédé selon la reven-



dication 1 sont exécutées successivement.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux passes de fabrication sont exécutées à l'aide de deux outils différents montés sur un organe d'emboutissage et se succèdent directement en un unique processus d'emboutissage.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux passes de fabrication sont exécutées au moyen de deux outils différents dont chacun est monté sur un organe particulier d'emboutissage et donc comprimé contre la pièce.

5. Presse pour la mise en œuvre du procédé de fabrication selon au moins l'une des revendications 1 à 4, comprenant une table (6) supportant une matrice (7), ainsi qu'au moins un coulisseau (9) mobile vers le haut et vers le bas et supportant à l'extrémité libre un poinçon (11) dont la forme correspond à la celle de la matrice, caractérisée par les particularités suivantes:

a) le poinçon (11, 11', 22, 28') est conformé pour le cintrage de la tôle plane (1a) à la forme de cuvette et comprend deux éléments (11a, 11b, 11a', 11b', 22a, 22b, 28a', 28b') reliés l'un à l'autre par un dispositif de commande de translation (12, 12', 33') et translatables horizontalement au moyen de ce dispositif de commande en pouvant être écartés et rapprochés l'un de l'autre parallèlement ainsi que perpendiculairement à la matrice (7);

b) des organes de refoulement-estampage (15, 15', 30, 35) pouvant être comprimés au moyen du coulisseau (9, 9', 29, 29') contre les bords de la pièce (1, 1a, 1b) devant être façonnés sont montés au moins dans la région située au-dessus de deux bords latéraux opposés de la matrice (par exemple 7) et sont destinés à la réalisation de bords surépaissis devant former les rebords d'étanchéité (3) et au façonnage d'une gorge continue (4).

6. Presse selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux éléments (par exemple 11a, 11b) du poinçon sont suspendus à un plateau de base (10) fixé sur la surface inférieure du coulisseau (9), de manière à pouvoir coulisser horizontalement (13) et à être réglables verticalement.

7. Presse selon la revendication 6, caractérisée en ce que des éléments de commande de compression (14, 14') pouvant eux-mêmes être comprimés élastiquement sont montés entre le plateau de base (10) et les deux éléments de poinçon (11a, 11b, 11a', 11b'), l'extrémité inférieure desdits éléments de commande de compression attaquant lesdits éléments de poinçon de manière à permettre un glissement.

8. Presse selon la revendication 5, caractérisée en ce que les organes de refoulement-estampage sont réalisés sous forme de barres en lame de couteau (15, 15', 30) supportées par un plateau de base (10) fixé sur la surface inférieure du coulisseau (par exemple 9, 9'), leur arête en lame de couteau (16, 31) venue de fonderie avec leur côté inférieur étant tournée vers la matrice (7, 26), le côté inférieur de chacune de ces barres en lame de couteau comportant par ailleurs, de part de d'autre de l'arête, des élargissements de refoulement (17) situés en face de rebords circonférentiels élargis (8a, 27a) du bord supérieur de la matrice.

9. Presse selon les revendications 6 à 8, caractérisée en ce que les barres en lame de couteau (15, 15') sont supportées par le même plateau de base (10) que les éléments de poinçon (11, 11a) et sont disposées dans la région située à côté des bords extérieurs de ces éléments de poinçon, la hauteur de ces barres en lame de couteau étant calculée de manière que leur arête d'estampage (16) n'entre en contact avec les bords de la pièce, dont le façonnage se poursuit, qu'au moment où le cintrage produit par le poinçon est achevé.

10. Presse selon la revendication 8, caractérisée en ce que les barres en lame de couteau (30) sont montées sur la surface inférieure d'un coulisseau (29) qui est monté indépendamment du coulisseau (21) supportant le poinçon de cintrage (22) et qui supporte un poinçon indépendant (28) de maintien de la forme en cuvette de la membrane d'étanchéité au cours de réalisation dans la matrice (26).

11. Presse selon la revendication 5, caractérisée en ce que les organes de refoulement-estampage ont la forme de couteaux circulaires (35) comportant à la circonférence une arête étroite, en saillie, d'estampage (36) et déplaçables sous compression le long des bords de la pièce déjà cintrée (1") qui doivent former les rebords d'étanchéité comportant une gorge.

12. Presse selon la revendication 5, caractérisée en ce que deux groupes d'outils d'emboutissage réalisés et opérant de manière sensiblement identique sont prévus, chacun comportant un poinçon de cintrage (11 ou 11') se composant de deux éléments (11a, 11b ainsi que 11a', 11b') ainsi que des organes d'estampage (15 ou 15'), l'un desdits groupes étant prévu pour le façonnage de la partie médiane (MT) de la membrane d'étanchéité (1) et l'autre, pour le façonnage des parties extrêmes (ET) de cette membrane.



FIG.1

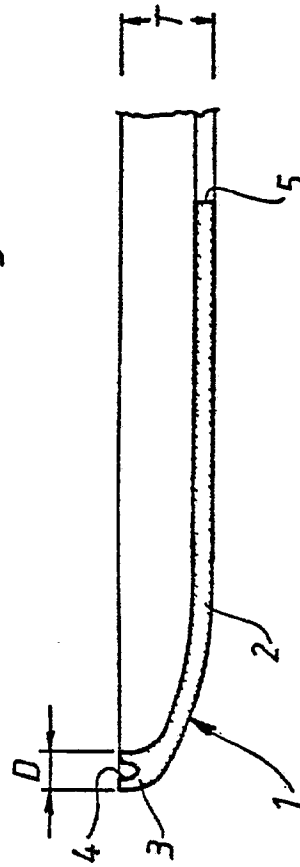
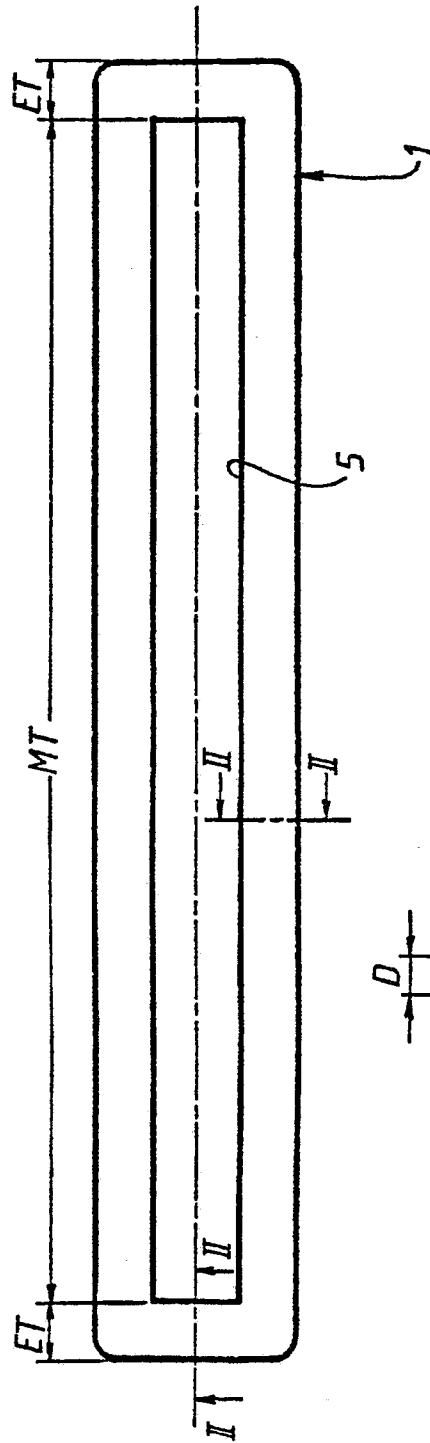


FIG.2

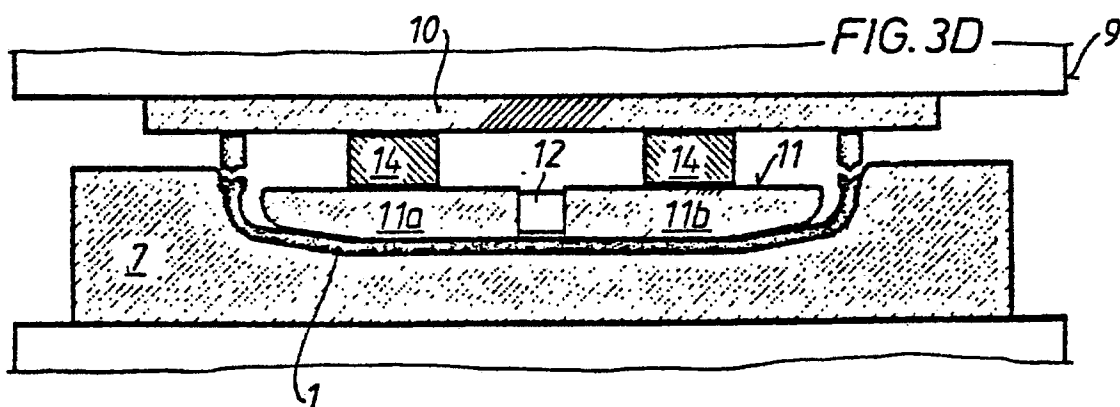
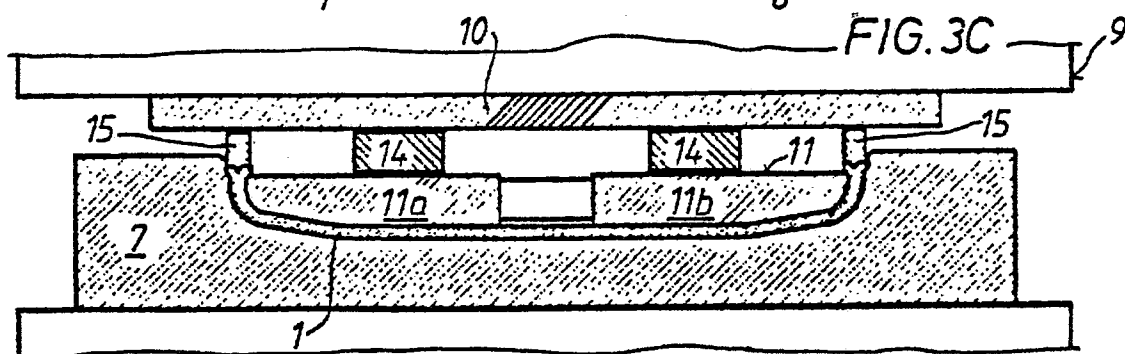
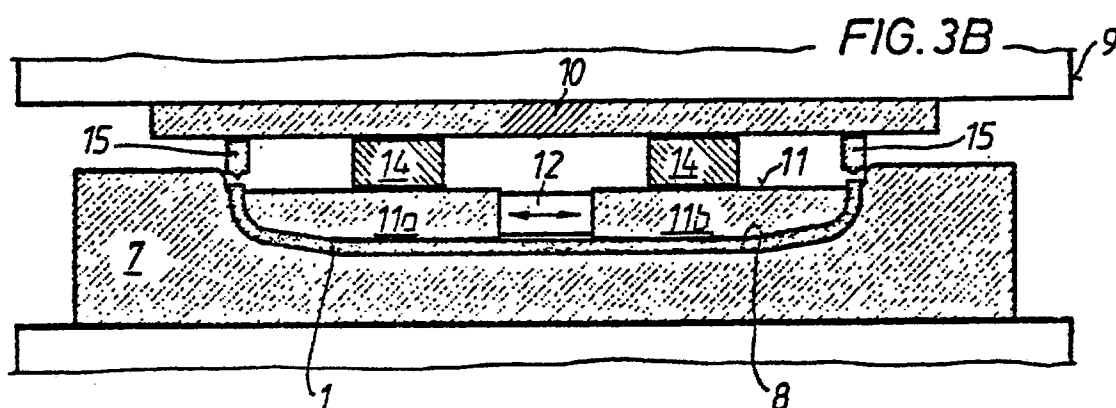
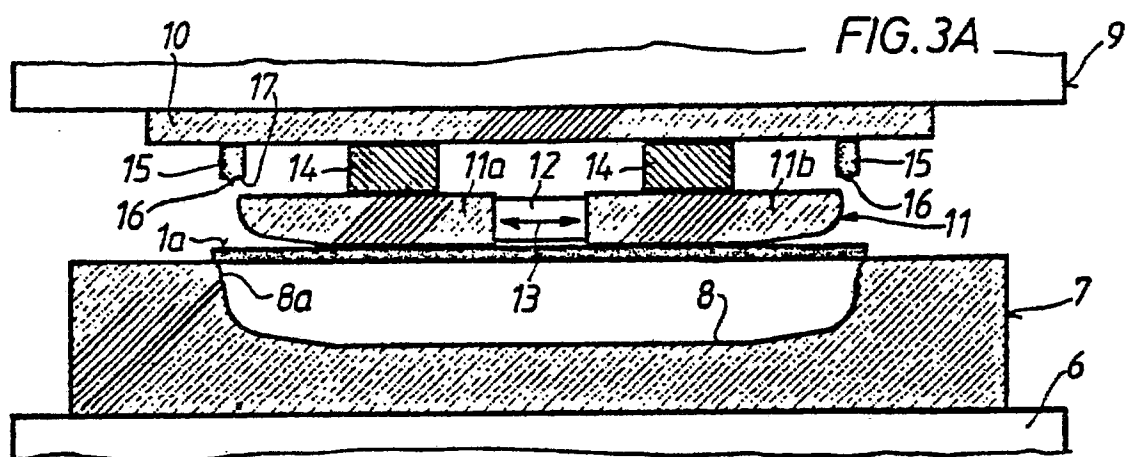


FIG. 4A

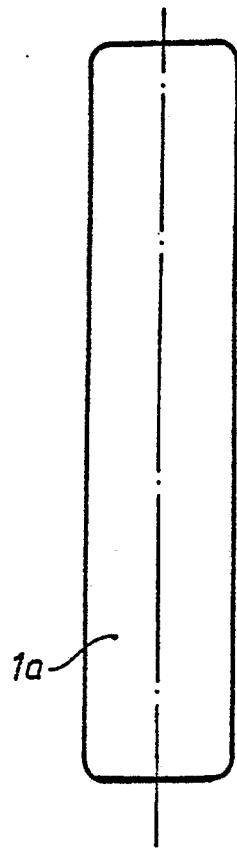


FIG. 4B

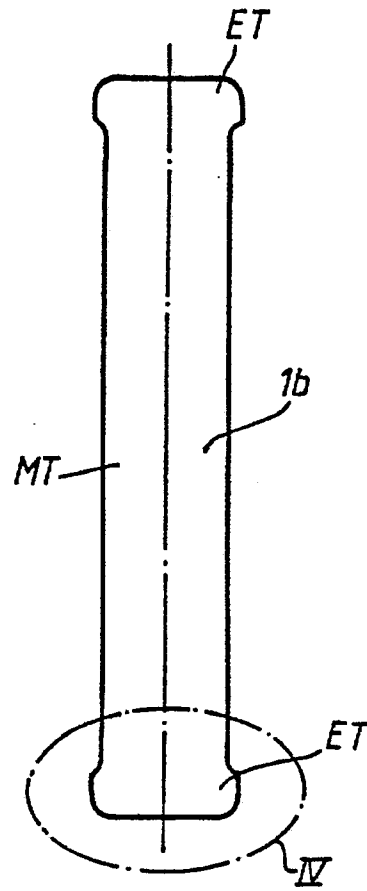


FIG. 4C

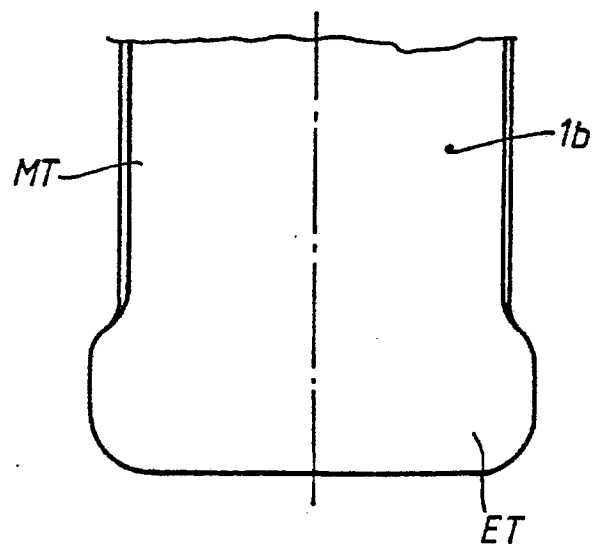


FIG. 5

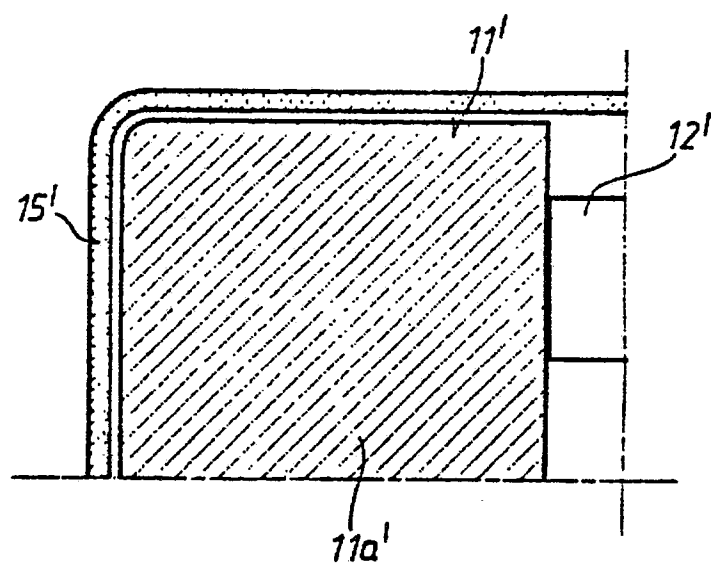
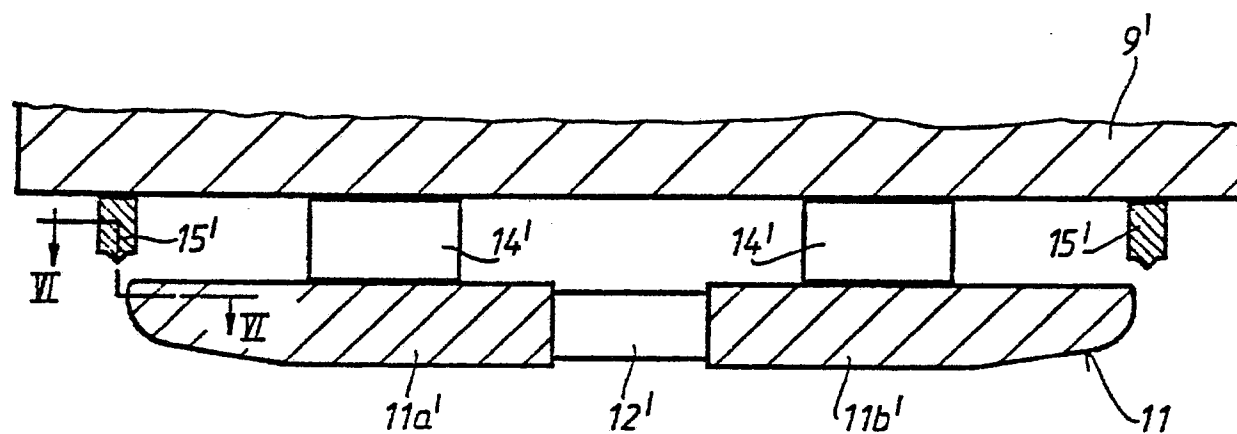


FIG. 6

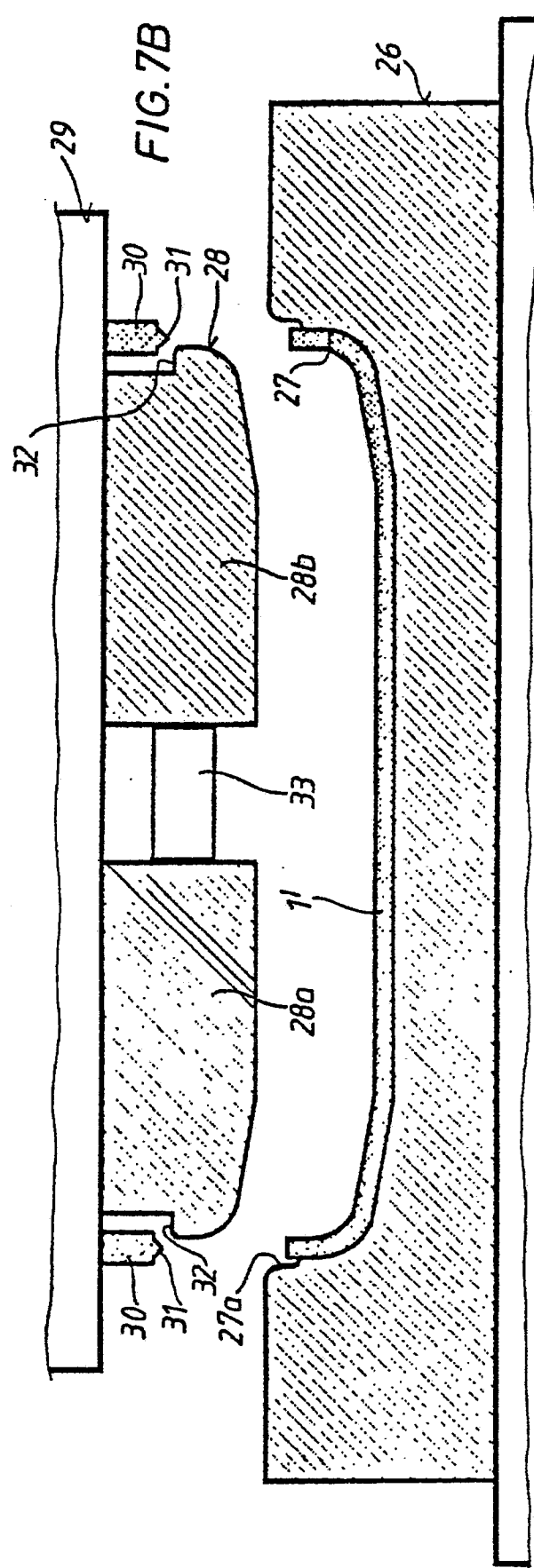
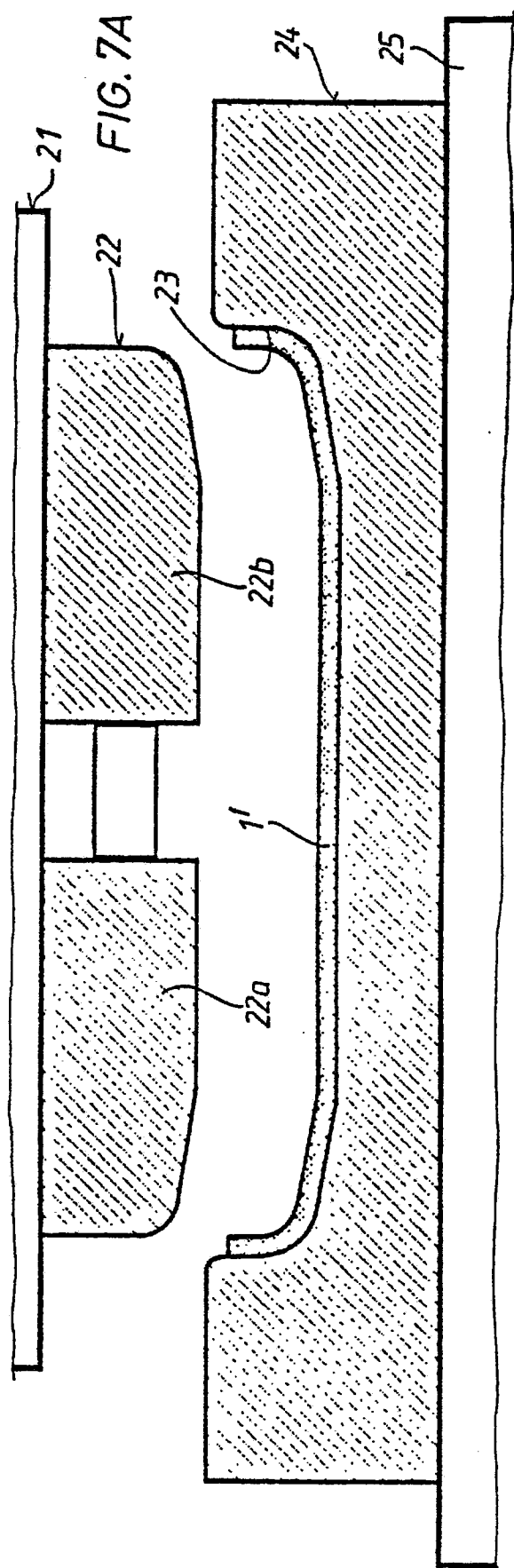


FIG. 8

