



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **88710011.3**

 Int. Cl.⁴: **B 21 D 41/04**

 Anmeldetag: **06.06.88**

 Priorität: **04.06.87 DE 3718708**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.89 Patentblatt 89/01

 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

 Anmelder: **Sattler, Erwin**
Herbartstrasse 24
D-6000 Frankfurt am Main (DE)

 Erfinder: **Sattler, Erwin**
Herbartstrasse 24
D-6000 Frankfurt am Main (DE)

 Vertreter: **Schaafhausen, Ludwig Richard, Dipl.-Phys. et al**
KEIL & SCHAAFHAUSEN Patentanwälte
Eysseneckstrasse 31
D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)

 **Radialpresse.**

 Es wird eine Radialpresse für Werkstücke mit im wesentlichen zylindrischer Außenfläche beschrieben, mit mehreren, im Kreis um die Achse der Werkstückaußenfläche angeordneten Preßbacken, die an einem axialen Gegenlager geführt, radial zu dieser Achse beweglich sind und deren Außenflächen jeweils mindestens eine gegenüber der Achse geneigt ausgebildete Steuerfläche aufweisen, sowie mit einem gegenüber den Preßbacken durch einen Druckmittelantrieb axial verschiebbaren Druckring, dessen Innenflächen bei Axialverschiebung des Druckrings zum Schließen der Preßbacken in Eingriff mit den Steuerflächen der Preßbacken gelangenden Steuerflächen aufweist, wobei sich die Preßbacken zunächst im schnellen Leerhub und dann im langsamen Krafthub radial nach innen bewegen. Zur Vermeidung von Beschädigungen an den Steuerflächen sind die Preßbacken im Bereich der Leerhubbewegung des Druckrings unter Abheben der Steuerflächen von Druckring und Preßbacken an dem Druckring geführt.

EP 0 298 017 A2

Beschreibung

Radialpresse

Die Erfindung betrifft eine Radialpresse für Werkstücke, die eine im wesentlichen zylindrische Außenfläche aufweisen, mit mehreren, im Kreis um die Achse der Werkstückaußenfläche angeordneten Preßbacken, die an einem axialen Gegenlager geführt, radial zu dieser Achse beweglich sind, und deren Außenflächen jeweils mindestens eine gegenüber der Achse geneigt ausgebildete Steuerfläche aufweisen, sowie mit einem gegenüber den Preßbacken durch einen Druckmittelantrieb axial verschiebbaren Druckring, dessen Innenfläche bei Axialverschiebung des Druckringes, dessen Innenfläche bei Axialverschiebung des Druckringes zum Schließen der Preßbacken in Eingriff mit den Steuerflächen der Preßbacken gelangende Steuerflächen aufweist, wobei sich die Preßbacken zunächst im schnellen Leerhub und dann im langsamen Krafthub radial nach innen bewegen.

Eine derartige Radialpresse, die bspw. zur Herstellung von Hochdruck-Schlauchleitungen mit Anschlußarmaturen verwendet wird, ist bereits aus der DE 28 44 475 C2. Bei dieser Radialpresse gleiten die Preßbacken bei einer Schließbewegung während des Leerhubes mit ihren Steuerkanten an den Steuerflächen mit steilerem Steigungswinkel entlang, was zu hohen Reibungsverlusten und Verschleißerscheinungen an den Steuerflächen führt. Diese Materialbeanspruchung hat insbesondere bei Radialpressen, deren Steuerflächen als Gleitlagerflächen ausgebildet sind, eine geringe Standzeit der Presse zur Folge. Schmutzabstreifer, die zum Schutz der Steuerflächen des Druckrings gegen Verschmutzung und Beschädigungen verwendet werden, weisen ebenfalls eine nur geringe Lebensdauer auf. Diese an der Außenseite der Preßbacken angeordneten unter Vorspannung stehenden Schmutzabstreifer gleiten während der Öffnungs- und Schließbewegung längs der Steuerflächen des Druckrings.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Radialpresse der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei kurzer Baulänge und einfachem Aufbau ein möglichst kippmomentfreies und wartungsarmes Führen der Preßbacken an dem Druckring auch bei großem axialem Hub des Druckrings ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Preßbacken im Bereich der Leerhubbewegung des Druckrings unter Abheben der Steuerflächen von Druckring und Preßbacken an dem Druckring geführt sind.

Dadurch wird erreicht, daß während der kritischen Leerhubbewegung des Druckrings die Steuerflächen von Druckring und Preßbacken außer Eingriff gelangen, so daß sie nicht beansprucht werden und damit auch keinem Verschleiß unterliegen. Erst nach Beendigung des Leerhubs treten die Steuerflächen wieder in Wirkstellung, um die Preßbacken während des sodann einsetzenden Krafthubes zu schließen. Die erfindungsgemäße Radialpresse zeichnet sich durch eine hohe Standzeit aus und eignet sich

insbesondere für Pressen, bei denen die Steuerflächen des Druckrings als Gleitlagerflächen ausgebildet sind.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Preßbacken während der Leerhubbewegung mittels an dem Druckring ausgebildeten Anhebungsschrägen seitlich an dem Druckring geführt sind, so daß die Preßbacken auch während der Leerhubbewegung des Druckrings weitgehend frei von Kippmomenten sind.

Um während des Krafthubes die auftretenden Reaktionskräfte sicher von den Steuerflächen des Druckrings aufzunehmen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Anhebungsschrägen während der Krafthubbewegung des Druckrings außer Berührung mit den Preßbacken sind.

Die Forderung nach möglichst hohen radialen Preßkräften in Verbindung mit möglichst geringem Maximaldruck des Hydrauliksystems sowie verschleißarmen Radialhub der Preßbacken wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Preßbacken in Axialrichtung jeweils zwei parallel gegeneinander versetzt angeordnete Steuerflächen aufweisen, daß der Druckring im wesentlichen komplementär zu den Steuerflächen der Preßbacken ausgebildete Steuerflächen und in Axialrichtung an seinen den Preßbacken zugewandten Seitenflächen jeweils zwei parallel gegeneinander versetzt angeordneten Anhebungsschrägen aufweist.

Zweckmäßigerweise sind die Anhebungsschrägen des Druckrings an Seitenführungen für die Preßbacken ausgebildet.

Um die Lebensdauer der die Steuerflächen schützenden Schmutzabstreifer und damit die Standzeit der Radialpresse wesentlich zu verbessern, sind gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Anhebungsschrägen des Druckrings derart ausgebildet, daß die Steuerflächen von Druckring und Preßbacken während der Leerhubbewegung des Druckrings um ein der Vorspannung eines jeweils an einem Preßbacken angeordneten Schmutzabstreifers entsprechendes Maß angehoben sind, welcher während der Krafthubbewegung in Eingriff mit der jeweiligen Steuerfläche des Druckrings gelangt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die Anhebungsschrägen in Schließrichtung des Druckrings in axial anschließende Neigungsschrägen mit gegenüber der Achse geringem Neigungswinkel übergehen. Hierdurch wird in besonders vorteilhafter Weise ein abruptes Aufsetzen der Steuerflächen von Preßbacken und Druckring zu Beginn des Krafthubes vermieden, da durch die Neigungsschrägen die Steuerflächen erst allmählich in Eingriff miteinander gelangen. Auch sind durch diese Maßnahmen die Schmutzabstreifer besonders wirksam geschützt.

Konstruktiv und fertigungstechnisch besonders günstig ist es, wenn benachbarte Anhebungsschrägen des Druckrings, die ggf. in Neigungsschrägen

übergehen, als flächige Rückenteile ausgebildet sind, zwischen denen die Steuerflächen des Druckrings vertieft eingeformt sind.

Die Preßbacken können erfindungsgemäß mit seitlichen Stiften, Bolzen od. dgl. Gleitelementen an den Abhebungsschrägen und ggf. Neigungsschrägen des Druckrings während seiner Leerhubbewegung gleiten.

Alternativ kann erfindungsgemäß auch vorgesehen sein, daß die Preßbacken an ihren Seitenflächen im wesentlichen komplementär zu den Anhebungsschrägen und ggf. den Neigungsschrägen des Druckrings ausgebildete Anhebungsschrägen und ggf. entsprechende Neigungsschrägen aufweisen, die während der Leerhubbewegung des Druckrings in Eingriff miteinander gelangen. Hierdurch können die Preßbacken weitgehend verkantungsfrei bewegt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Steuerflächen des Druckrings als, vorzugsweise aus PTFE bestehende, Gleitlagerflächen ausgebildet sind. Durch das erfindungsgemäße Abheben der Steuerflächen von Preßbacken und Druckring während des Leerhubes kommen die vorteilhaften Eigenschaften dieser wartungsfreien und nur geringste Reibungsverluste aufweisenden Gleitlager voll zur Geltung.

Damit die Steuerflächen des Druckrings vor einer Beschädigung durch die Steuerkanten der Preßbacken geschützt sind, sind erfindungsgemäß an den Flanken der parallel versetzt angeordneten Steuerflächen des Druckrings stirnseitige Gleitstücke vorgesehen sein, an welchen die Preßbacken während der Leerhubbewegung des Druckrings entlanggleiten. Darüber hinaus können die Gleitstücke gleichzeitig zur Befestigung der Gleitlagerflächen benutzt werden.

Um auch bei dieser Ausführungsform ein abruptes Aufsetzen der Steuerflächen des Preßbackens auf die Steuerflächen des Druckrings beim Übergang zwischen der Leerhub- und der Krafthubbewegung zu vermeiden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Gleitstücke steile Anhebungsschrägen aufweisen, an denen die Preßbacken mit auf ihren Außenflächen vorzugsweise an ihren stirnseitigen Enden ausgebildeten, ggf. abgerundeten Steuerkanten geführt sind, und/oder daß die Gleitstücke eine vorsugsweise abgerundete Anhebungskante aufweisen, an der die Preßbacken mit auf ihren Außenflächen gebildeten Steuerkanten mit sich daran anschließenden Steuerschrägen während der Leerhubbewegung gleiten.

Insbesondere bei großen Radialpressen ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zwei axial gegenüberliegende Druckringe vorgesehen sind, welche zum Schließen der zwischen ihnen angeordneten Preßbacken mittels Druckmittelantriebe axial aufeinander verschiebbar sind, und daß sich die jeweils axial gegenüberliegenden Preßbacken gegeneinander abstützen. Durch die Anordnung von zwei axial gegenüberliegenden Druckringen können in vorteilhafter Weise die bei einzähliger Ausbildung erforderlichen Gegenlager für die Preßbacken entfallen.

Neben einer Einzelsteuerung der beiden Druckrin-

ge für die axiale Vorschubbewegung können, die für die Axialverschiebung der Druckringe vorgesehenen Druckmittelantriebe auch parallel geschaltet sind und/oder die jeweils axial gegenüberliegenden Preßbacken einstückig ausgebildet sein. Durch die Parallelschaltung der Druckmittelantriebe ergibt sich eine gleichmäßige axiale Bewegung der Druckringe axial aufeinander zu, wobei bei zusätzlicher einstückiger Ausbildung von jeweils axial gegenüberliegenden Preßbacken radiale Toleranzen ausgeglichen werden.

In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die Preßbacken auf ihren Außenseiten mit Einrichtungen zur Halterung, Zentrierung sowie zum Toleranzausgleich eines Zwischenbackens versehen sind, welcher zur Aufnahme von Preßbacken mit kleinerer Nenntweite ausgebildet ist. Damit können die erfindungsgemäß Radialpressen einfach und bequem auch für die Herstellung von Schlauchleitungen mit im Durchmesser kleinen Anschlußarmaturen umgerüstet werden.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß der oder die Druckringe als federbelastete Ring- oder Hohlkolben des Druckmittelantriebs ausgebildet sind, die an einem radial äußeren Zylindermantel und einem in einer Ausnehmung des Druckrings angeordneten Zylinderboden geführt sind. Durch diese Ausgestaltung mit einem als Ring- oder Hohlkolben ausgebildeten Druckring ergibt sich eine äußerst kurze axiale Bauweise, verbunden mit einer großen Bewegungsfreiheit an der Rückseite des Druckrings, so daß auch Werkstücke mit komplizierter Formgebung und insbesondere Schlauchleitungen mit an beiden Seiten angeordneten Rohrkrümmern gepreßt werden können. In vorteilhafter Weise wird bei dieser Ausführungsform die axiale Länge des Druckrings zur Bildung einer Druckkammer ausgenutzt, welche durch den gleichzeitig den Druckring axial führenden Zylinderboden und den äußeren Zylindermantel begrenzt ist.

Bei einzähligen Druckring kann es im Hinblick auf eine kompakte Bauweise besonders günstig sein, wenn der Zylindermantel mit dem Gegenlager verbunden ist und als Verbindungsglied zur Übertragung der Reaktionskräfte dient.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung weist der Druckmittelantrieb einen zwischen einer Außenfläche des Druckrings und einem äußeren Zylinder geführten Ringkolben auf, an dessen vorzugsweise also Zuganker ausgebildeter Kolbenstange das gegen die Preßbacken anliegende Gegenlager befestigt ist, welches sich bei Druckbeaufschlagung des Ringkolbens zusammen mit den Preßbacken axial in Richtung des ortsfest bezüglich des Gehäuses angeordneten Druckrings bewegt. Bei dieser eine axial kurze Baulänge aufweisenden Radialpresse wird bei Druckmittelbeaufschlagung des bspw. in einer Ausnehmung des Druckrings angeordneten Ringkolbens das Gegenlager zusammen mit den Preßbacken axial gegen den Druckring gezogen, wodurch eine radiale Bewegung der Preßbacken relativ zum Gegenlager bzw. des ortsfest bezüglich des Gehäuses angeordneten Druckrings erfolgt. Daneben führt die als Zuganker für die Gegenlager ausgebildete Kolbenstange zumindest

in Öffnungsstellung der Preßbacken zu einer offenen Bauweise, so daß bzw. während des Einlegevorganges eines Hochdruckschlauches möglicherweise sich lösende Armaturenteile nach unten herausfallen oder ohne weiteres entfernt werden können, ohne daß es zu Beschädigungen der Presse kommt.

Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, daß der oder die Druckmittelantriebe als doppelwirkende Kolben-Zylinderanordnungen für eine Schließ- und Öffnungsbewegung der Preßbacken ausgebildet sind.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder die bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Axialschnitt durch eine erfindungsgemäßen Radialpresse,

Fig. 2 eine perspektivische Teildarstellung eines erfindungsgemäßen Druckrings mit Preßbacken,

Fig. 3 den Preßbacken gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen vertikalen Axialschnitt durch den in Fig. 2 dargestellten Druckring mit Preßbacken,

Fig. 5 eine Fig. 4 entsprechende Darstellung des Druckrings mit Preßbacken, jedoch in Schließstellung des Preßbackens,

Fig. 6 einen Axialschnitt durch eine Radialpresse mit zwei Druckringen,

Fig. 7 eine Teilansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Radialpresse,

Fig. 8 eine Teilansicht einer wiederum anderen Ausführungsform einer Radialpresse,

Fig. 9 eine Teilansicht einer noch anderen Ausführungsform einer Radialpresse und

Fig. 10 eine Vorder- oder Rückansicht einer Radialpresse gemäß Fig. 1 und 5 bis 8.

In Fig. 1 ist eine zylindrische Radialpresse mit hydraulischer Vorschubeinheit dargestellt, die einen Zylindermantel 16 und einen Zylinderboden 3 aufweist. Der ringförmige Zylinderboden 3 und der Zylindermantel 16 sind durch Schrauben 8 miteinander verbunden. Auf der dem Zylinderboden 3 gegenüberliegenden Stirnfläche ist ein Gegenlager 5 befestigt.

Im Inneren des Zylinders befindet sich ein rotationssymmetrischer Druckring 2, dessen Außenfläche aus zwei Zylinderflächen unterschiedlichen Durchmessers besteht, zwischen denen eine Kreisringfläche angeordnet ist, welche die eigentliche Wirkfläche eines Hohlkolbens darstellt, der von dem Druckring 2 gebildet wird. Der innerhalb des Zylinders gebildete Zylinderraum wird nach außen durch Ringdichtungen sowie durch eine zwischen dem Zylinderboden 3 und den Zylindermantel 16 angeordnete weitere Ringdichtung 7 abgedichtet. Der Zylinderraum ist über eine Bohrung und Leitungsverbindungen 50, 51 mit einer nicht dargestellten

Druckmittelquelle verbunden. Der Zylinderboden 3 weist im Bereich der Bohrung eine Abflachung 49 auf, welche die Druckbeaufschlagung des Hohlkolbens in seiner in Fig. 1 gezeigten Öffnungsstellung begünstigt.

In das als Platte ausgebildete Gegenlager 5 sind Federlager 10 eingesetzt, in denen Druckfedern 15 zur Rückführung des Druckrings 2 in die in Fig. 1 gezeigte Ausgangsstellung aufgenommen sind. Die Druckfedern 15 verhindern gleichzeitig ein Verdrehen des Druckrings 2.

Der Druckring 2 weist eine Innenfläche auf, die die von parallel gegeneinander versetzt angeordneten Steuerflächen 30, 32 gebildet wird. Die Steuerflächen 30, 32 sind gegenüber der Achse X-X der zylindrischen Außenfläche eines nicht dargestellten Werkstückes, welche mit der Achse der Radialpresse übereinstimmt, geneigt. Mit den Steuerflächen 30, 32 wirken, über den Umfang gleichmäßig verteilt, acht Preßbacken 4 zusammen, deren Außenflächen sich aus komplementären Steuerflächen 31, 33 zusammensetzen. Die Preßbacken 4 sind, wie in Fig. 2 und 3 angedeutet, über T-Nuten an dem Gegenlager 5 befestigt.

Wie aus den Fig. 2 bis 5 zu erkennen ist, weist der Druckring 2 an seinen Seitenführungen 40 für die Preßbacken 4 zwei in Axialrichtung parallel gegeneinander versetzt angeordnete Anhebungsschrägen 34, 34a auf, wovon die erste 34a stirnseitig des Druckrings 2 und die zweite 34 im Bereich der Flanke zwischen den beiden parallel versetzt angeordneten Steuerflächen 30, 32 vorgesehen ist. Dabei gehen die Anhebungsschrägen 34, 34a in Schließrichtung des Druckrings 2 in axial anschließende Neigungsschrägen 37, 37a mit gegenüber der Achse X-X geringem Neigungswinkel über. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, sind jeweils benachbarte Anhebungsschrägen 34, 34a des Druckrings mit den entsprechenden Neigungsschrägen 37, 37a, die jeweils auf dem Druckring 2 zur Auflage kommenden Preßbacken 4 zugeordnet sind, als flächige Rückenteile 9 ausgebildet, zwischen denen die Steuerflächen 30, 32 vertieft eingeformt sind. Diese Steuerflächen 30, 32 des Druckrings 2 sind als Gleitlagerflächen ausgebildet und bestehen aus dem reibungsverlustarmen Werkstoff PTFE.

Mit den Anhebungsschrägen 34, 34a und den Neigungsschrägen 37, 37a des Druckrings 2 wirken komplementär dazu an den Seitenflächen der Preßbacken 4 ausgebildete Anhebungsschrägen 64, 64a bzw. entsprechende Neigungsschrägen 11, 11a zusammen.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, weist der Preßbacken 4 an seiner vorderen Stirnseite einen Schmutzabstreifer 41 auf, der in Eingriff mit der jeweiligen Steuerfläche 30 des Druckrings 2 gelangt.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Radialpresse ist folgende:

Zunächst befindet sich der Druckring 2 in der in Fig. 1 dargestellten Position und zwar unter der Wirkung der Druckfedern 15 im Anschlag an dem Zylinderboden 3. Die Preßbacken 4 befinden sich dabei in ihrer maximalen Außenstellung, in der sie unter der Wirkung der Druckfeder 14 mit größtmöglichem Abstand gegeneinander gehalten sind. In

diese Stellung kann ein Druckschlauch mit einer Armatur komplizierter Gestalt in den zylindrischen Raum mit den Öffnungsdurchmesser 61 (vgl. Fig. 10) eingeführt werden.

Sobald nun in der Bohrung ein Druck erzeugt wird, wirkt dieser auf die Kreisfläche des Hohlkolbens und beginnt den Druckring 2 nach links zu verschieben. Hierbei gleiten die Preßbacken 4 mit ihren Anhebungsschrägen 64, 64a auf den Anhebungsschrägen 34, 34a des Druckrings 2. Dabei sind die Steuerflächen 30 und 32, des Druckrings 2 von den Steuerflächen 31 und 33 des Preßbackens 4 abgehoben, und zwar um ein der Vorspannung der an den Preßbacken 4 angeordneten Schmutzabstreifer 41 entsprechendes Maß. Als Folge davon bewegen sich die Preßbacken 4 in dieser Leerhubbewegung des Druckrings 2 praktisch kräftefrei mit hoher Geschwindigkeit nach innen.

Am Endpunkt 36 der Anhebungsschrägen 34, 34a kommen die Neigungsflächen 11, 11a der Preßbacken 4 mit den komplementären Neigungsflächen 37, 37a des Druckrings in Eingriff, wobei die Preßbacken 4 mit ihren Steuerflächen 31, 33 mit den komplementären Steuerflächen 30, 32 des Druckrings 2 zur Anlage gelangen. Zu Beginn der Berührung dieser Flächen oder kurz danach entsteht der eigentliche Krafthub, d.h. es wird ein relativ großer Weg des Druckrings 2 benötigt, um die Preßbacken 4 um ein dem Verformungsweg 63 (vgl. Fig. 9) entsprechendes Maß radial einwärts zu bewegen. Die Endstellung des Druckrings 2 und des Preßbackens 4 ist aus Fig. 5 zu ersehen. Aus Fig. 10 ist zu ersehen, daß die Stirnseiten der Preßbacken 4 bzw. von aufgesetzten Preßbacken 57 mit kleineren Nennweiten einen praktisch geschlossenen Zylinder mit dem Preßdurchmesser 62 einschließen.

Ein mit dem Gehäuse 48 der Radialpresse über einen Befestigungswinkel 46 verbundener Endschalter 47 wird bei Erreichen der Endstellung des Druckrings 2 gegen eine Einstellschraube 45 gedrückt, wodurch der Druck abgebaut und der Druckring 2 unter der Wirkung der Druckfedern 15 in die in Fig. 1 bzw. Fig. 4 dargestellte Position zurückkehrt. Die Preßbacken 4 folgen dieser Rückstellbewegung, wobei die Steuerflächen 30, 32 und 31, 33 von Druckring 2 und Preßbacken 4 durch Zusammenwirken der Neigungsschrägen 64, 64a und 11, 11a und nachfolgend der Anhebungsschrägen 34, 34a und 64, 64a um ein der Vorspannung des Schmutzabstreifers 41 entsprechendes Maß abgehoben werden.

Die in den Fig. 5 bis 8 gezeigten Radialpressen weisen gleichen oder ähnlichen Funktionsablauf wie die Radialpresse gemäß Fig. 1 bis 4 auf, wobei die entsprechenden Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen sind.

Die in Fig. 6 dargestellte Radialpresse weist zwei axial gegenüberliegende Druckringe 2, 2.1 auf, die zum Schließen der zwischen den Druckringen 2, 2.1 angeordneten Preßbacken 4 mittels Druckmittelantrieben axial aufeinanderzu verschiebbar sind. Die als Hohlkolben ausgebildeten Druckringe 2, 2.1 gleiten mit ihrer radial äußeren Ringfläche auf einem Zylindermantel 18, welcher mit Anschlußmöglichkeiten für die Zuführung von Druckmittel vorgesehen

ist. Zur Abdichtung der durch den Zylindermantel 18 und die auf beiden Seiten angeordneten Zylinderböden 3 gebildeten Druckkammern sind Ringdichtungen 7 vorgesehen. Die Druckmittelantriebe für die Druckringe 2, 2.1 bzw. die Beaufschlagung deren Hohlkolben mit Druckmittel kann in einer Parallelschaltung erfolgen, wodurch sich eine gleichmäßige Axialbewegung der Druckringe 2, 2.1 ergibt.

In den Zylinderböden 3 sind mit Ringkolben 22 versehene Druckkammern ausgebildet, deren stirnseitiger Abschluß von Ringscheiben 6 mit Anschlüssen für eine Druckzuführung gebildet ist. An der Stirnseite eines jeden Druckrings 2, 2.1 sind mindestens drei Druckstäbe 21 in gleichmäßigem Abstand entlang dem Umfang der Ringkolben 22 angeordnet. Die jeweils an dem einen Druckring 2, 2.1 stirnseitig befestigten Druckstäbe 21 werden durch den jeweils gegenüberliegenden Druckring 2 bzw. 2.1 in die jeweils angrenzenden Druckkammern gegen die Stirnseite des jeweiligen Ringkolbens 22 geführt, wobei Ringdichtungen 24 zur Abdichtung vorgesehen sind. Durch die axiale Bewegung der Druckringe 2, 2.1 in ihre Endstellung werden die Ringkolben 22 in Richtung der Ringscheibe 6 bewegt. Durch Umschalten der Druckrichtung und Einleiten eines Druckmittels über den Anschluß an der Ringscheibe 6 bewegen sich die gegenüberliegenden Ringkolben 22 axial aufeinanderzu, wodurch die Druckringe 2, 2.1 über die Druckstäbe 21 in ihre Ausgangsstellung gebracht werden.

Die Anhebung der Preßbacken 4, die sich paarweise gegeneinander abstützen, erfolgt während des Leerhubes der Druckringe 2, 2.1 in der oben beschriebenen Weise.

Neben der parallelen Beaufschlagung der Druckmittelantriebe für die Druckringe 2, 2.1 ist bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform auch die Möglichkeit gegeben, die Druckringe 2, 2.1 für die axiale Vorschubbewegung einzeln zu steuern. In diesem Fall kann für beliebige Werkstücke, ggf. auch solche mit kleinerem Durchmesser, nur die Hälfte des an sich zur Verfügung stehenden Verformungsweges 63 (vgl. Fig. 10) genutzt werden. Hierfür ist vorgesehen, daß der eine Druckring 2 bis zu einer Begrenzung 19 seines axialen Vorschubweges ausgefahren bleibt, während der andere Druckring 2.1 in seine Endstellung gebracht wird.

Wie weiterhin aus Fig. 6 zu ersehen ist, sind an den Preßbacken 4 auf ihren Außenseiten Einrichtungen 54 zur Halterung, Zentrierung sowie zum Toleranzausgleich eines Zwischenbackens vorgesehen, welcher zur Aufnahme von Preßbacken 57 mit kleinerer Nennweite ausgebildet ist. Hierfür sind die Einrichtungen 54 als axial auf den Preßbacken 4 angeordnete Halteplatten ausgebildet, die jeweils durch mindestens eine Druckfeder 53 gegen einen sich durch eine Öffnung in der Halteplatte entstehenden Zentrierstift 55 gespannt. Die Halteplatte weist in der Mitte ihrer Diagonalen ein zu einer Bohrung 66 leicht versetztes Langloch auf, das parallel zur Achse X-X der Preßbacken 4 verläuft. Die Halteplatte ist mittels Schwalbenschwanzführung an beiden Längsseiten der Preßbacken 4 geführt. Ein Zwischenbacken zur Aufnahme der Preßbacken 57 kleinerer Nennweite ist durch einen an seiner

Unterseite vorhandenen Haltebolzen mit Ringnut durch das Longloch der Halteplatte in die Bohrung 66 eingesetzt und mit dem Zentrierstift 55 axial ausgerichtet. Durch die Druckfeder 53 wird Halteplatte in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt, wobei ein Abschnitt der Umfangskante des Longloches in die Ringnut des an der Unterseite des Zwischenbackens angeordneten Haltebolzens eingreift und den Zwischenbacken verriegelt. Zum Ausgleich von Toleranzen ist in der unteren Hälfte der Bohrung 66 ein federndes Druckstück 56 angeordnet, das gegen das untere Ende des Haltebolzens drückt. Dadurch wird ein Wackeln der Preßbacken 57 bis zum Anliegen an die zu pressende Außenfläche des jeweiligen Werkstücks verhindert.

In Fig. 7 ist eine Radialpresse mit einem als doppelwirkenden Hohlkolben ausgebildeten Druckring 2 dargestellt. Dabei ist eine außenliegende Ringkammer 23 vorgesehen, die durch eine Ausnehmung an dem radial äußeren Umfang des Druckrings 2 und einem Zylindermantel gebildet ist. Bei Beaufschlagung der Ringkammer 23 mit Druckmittel erfolgt eine selbsttätige Rückführung des Druckrings 2 in die Ausgangsstellung. Die Verbindung zwischen Zylinderboden 3 und Gegenlager 5 erfolgt durch Schrauben 20. Der Abstand zwischen der Stirnseite des Druckrings 2 und dem Gegenlager 5 ist mittels auf den Schrauben 20 aufgeschobenen Abstandshülsen festgelegt. Dies führt gleichzeitig zu einer offenen Bauweise im Bereich zwischen dem Druckring 2 und dem Gegenlager 5, was die Reinigung der Presse erleichtert.

Letzteres trifft in gleicher Weise auch auf die in Fig. 8 gezeigte Radialpresse zu. Diese weist als weitere Besonderheit auf, daß für den Druckmittelantrieb eine durch eine Außenfläche des Druckrings 29, einen äußeren Zylinder und einen stirnseitigen Zylinderboden 28 gebildete Druckkammer mit Rückkolben 25 vorgesehen ist. Dabei ist der Ringkolben 25 über Zugstäbe 17 mit dem Gegenlager verbunden. Durch Einleiten von Druckmittel wird der Ringkolben 25 in Richtung des Zylinderbodens 28 bewegt. Dabei wird das an den Preßbacken 4 anliegende Gegenlager zusammen mit diesen axial gegen den Druckring 29 gezogen, wodurch die Preßbacken 4 in Schließstellung gebracht werden. Die umgekehrte Bewegungsrichtung erfolgt durch Zuführung von Druckmittel durch die zwischen Zylinderfläche und Druckring 28 vorgesehenen Zuführungsöffnung.

Auch der Druckmittelantrieb der in Fig. 9 gezeigten Radialpresse ist als doppelwirkende Kolbenzylinderanordnung für eine Schließ- und Öffnungsbewegung der Preßbacken ausgebildet. Hierfür ist am stirnseitigen Ende des Druckrings 2 ein Vollring 27 als Kolben mit Außengewinde eingeschraubt und mit einer Ringdichtung abgedichtet.

Wie aus Fig. 9 zu ersehen ist, sind bei dieser Radialpresse an den Flanken der parallel versetzt angeordneten Steuerflächen 30, 32 des Druckrings 2 stirnseitige Gleitstücke 38, 39 vorgesehen, an denen die Preßbacken 4 während der Leerhubbewegung des Druckrings 2 unter Abheben der Steuerflächen 30, 31, 32, 33 entlanggleiten. Die an den Flanken

zwischen den parallel versetzt angeordneten Steuerflächen 30, 32 des Druckrings 2 angeordneten Gleitstücke 38 sind mit steilen Anhebungsschrägen versehen, an welchen die Preßbacken 4 mit auf ihren Außenflächen gebildeten abgerundeten Steuerkanten 43 während des Leerhubes geführt sind. Die stirnseitig am Druckring 2 angeordneten Gleitstücke 39 weisen eine abgerundete Anhebungskante auf, an welcher die Preßbacken 4 mit auf ihren Außenflächen gebildeten Steuerkanten 43.1 mit sich daran anschließenden Steuerschrägen 42 geführt sind. Während der Leerhubbewegung des Druckrings 2 gleiten die Preßbacken gleichzeitig mit ihren abgerundeten Steuerkanten 43 an den steilen Anhebungsschrägen der Gleitstücke 38 sowie die Steuerkanten 43.1 mit den sich daran anschließenden Steuerschrägen 42 der Preßbacken 4 an den abgerundeten Anhebungskanten der Gleitstücke 39 hoch. Hierdurch werden die Preßbacken radial steil angehoben und verkleinern schnell den Öffnungsdurchmesser 61 (vgl. Fig. 10).

Nachfolgend und gleichzeitig kommen die Steuerflächen 30, 31 sowie 32, 33 von Druckring 2 und Preßbacken 4 in Eingriff. Damit verbunden ist eine langsame axiale Vorwärtsbewegung des Druckrings 2 mit radial kraftvollem Hub der Preßbacken 4 einwärts in Richtung auf die Achse X-X. Auch diese Ausführungsform einer Radialpresse läßt die für eine große Bewegungsfreiheit an der Rückseite des Druckrings vorteilhafte kurze axiale Baulänge erkennen.

Bezugszeichenliste:

35	2 Druckring
	2.1 Druckring
	3 Zylinderboden
	4 Preßbacken
	5 Gegenlager
40	6 Ringscheibe
	7 Ringdichtung
	8 Schrauben
	9 Rückenteile
	10 Federlager
45	11 Neigungsschräge
	11a Neigungsschräge
	14 Druckfedern
	15 Druckfedern
50	16 Zylindermantel
	17 Zugstäbe
	18 Zylindermantel
	19 Begrenzung
	20 Schrauben
	21 Druckstäbe
55	22 Ringkolben
	23 Ringkammer
	24 Ringdichtung
	25 Ringkolben
	26 Dichtring
60	27 Vollring
	28 Zylinderboden
	29 Druckring
	30 Steuerfläche
	31 Steuerfläche
65	32 Steuerfläche

33 Steuerfläche	
34 Anhebungsschräge	
34a Anhebungsschräge	
35 Steuerkante	
36 Endpunkt	5
37 Neigungsschräge	
37a Neigungsschräge	
38 Gleitstück	
39 Gleitstück	
40 Seitenführung	10
41 Schmutzabstreifer	
42 Anhebungsschräge	
42a Anhebungsschräge	
43 Steuerkante	
43.1 Steuerekante	15
44 Mikrometer	
45 Einstellschraube	
47 Endschalter	
48 Gehäuse	
49 Abflachung	20
50 Leitungsverbindung	
51 Leitungsverbindung	
53 Druckfeder	
54 Preßbackenhalterung	
55 Zentrierstift	25
56 Druckstück	
57 Preßbacken	
61 Öffnungsdurchmesser	
62 Preßdurchmesser	
63 Verformweg	30
64 Anhebungsschräge	
64a Anhebungsschräge	
66 Bohrung	35

Patentansprüche

1. Radialpresse für Werkstücke, die eine im wesentlichen zylindrische Außenfläche aufweisen, mit mehreren, im Kreis um die Achse (X-X) der Werkstückaußenfläche angeordneten Preßbacken (4), die an einem axialen Gegenlager (5) geführt, radial zu dieser Achse (X-X) beweglich sind, und deren Außenflächen jeweils mindestens eine gegenüber der Achse (X-X) geneigt ausgebildete Steuerfläche (31, 33) aufweisen, sowie mit einem gegenüber den Preßbacken (4) durch einen Druckmittelantrieb axial verschiebbaren Druckring (2), dessen Innenfläche bei Axialverschiebung des Druckringes (2) zum Schließen der Preßbacken (4) in Eingriff mit den Steuerflächen (31, 33) der Preßbacken (4) gelangende Steuerflächen (30, 32) aufweist, wobei sich die Preßbacken (4) zunächst im schnellen Leerhub und dann im langsamen Krafthub radial nach innen bewegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (4) im Bereich der Leerhubbewegung des Druckrings (2) unter Abheben der Steuerflächen (30, 31, 32, 33) von Druckring (2) und Preßbacken (4) an dem Druckring (2) geführt sind.	40
2. Radialpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (4) wäh-	45
	50
	55
	60
	65

rend der Leerhubbewegung mittels an dem Druckring (2) ausgebildeten Anhebungsschragen (34) seitlich an dem Druckring (2) geführt sind.

3. Radialpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anhebungsschragen (34) während der Krafthubbewegung des Druckrings (2) außer Berührung mit den Preßbacken (4) sind.

4. Radialpresse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (4) in Axialrichtung jeweils zwei parallel gegeneinander versetzt angeordnete Steuerflächen (31, 32) aufweisen, daß der Druckring (2) im wesentlichen komplementär zu den Steuerflächen (31, 33) der Preßbacken (4) ausgebildete Steuerflächen (30, 32) und in Axialrichtung an seinen den Preßbacken (4) zugewandten Seitenflächen jeweils zwei parallel gegeneinander versetzt angeordnete Anhebungsschragen (34, 34a) aufweist.

5. Radialpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anhebungsschragen (34, 34a) des Druckrings (2) an Seitenführungen (40) für die Preßbacken (4) ausgebildet sind.

6. Radialpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anhebungsschragen (34, 34a) des Druckrings (2) derart ausgebildet sind, daß die Steuerflächen (30, 31, 32, 33) von Druckring (2) und Preßbacken (4) während der Leerhubbewegung des Druckrings (2) um ein der Vorspannung eines jeweils an einem Preßbacken (4) angeordneten Schmutzabstreifers (41) entsprechendes Maß angehoben sind, welcher während der Krafthubbewegung in Eingriff mit der jeweiligen Steuerfläche (30, 32) des Druckrings (2) gelangt.

7. Radialpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anhebungsschragen (34, 34a) in Schließrichtung des Druckrings (2) in axial anschließende Neigungsschragen (37, 37a) mit gegenüber der Achse (X-X) geringem Neigungswinkel übergehen.

8. Radialpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarten Anhebungsschragen (34, 34a) des Druckrings (2), die ggf. in Neigungsschragen (37, 37a) übergehen als flächige Rückenteile (9) ausgebildet sind, zwischen denen die Steuerflächen (30, 32) des Druckrings (2) vertieft eingeformt sind (Fig. 2).

9. Radialpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (4) mit seitlichen Stiften, Bolzen o.dgl. Gleitelementen an den Anhebungsschragen (34, 34a) und ggf. den Neigungsschragen (37, 37a) des Druckrings (2) während einer Leerhubbewegung gleiten.

10. Radialpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (4) an ihren Seitenflächen im wesentlichen komplementär zu den Anhebungsschragen (34, 34a) und ggf. zu den Neigungsschra-

gen (37, 37a) des Druckrings (2) ausgebildete Anhebungsschrägen (64, 64a) und ggf. entsprechende Neigungsschrägen (11, 11a) aufweisen, die während der Leerhubbewegung des Druckzugs (2) in Eingriff miteinander gelangen.

11. Radialpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerflächen (30, 32) des Druckrings (2) als, vorzugsweise aus PTFE bestehende, Gleitlagerflächen ausgebildet sind.

12. Radialpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an den Flanken der parallel versetzt angeordneten Steuerflächen (30, 32) des Druckrings (2) stirnseitige Gleitstücke (38, 39) vorgesehen sind, an welchen die Preßbacken (4) während der Leerhubbewegung des Druckrings (2) entlanggleiten.

13. Radialpresse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitstücke (38) steile Anhebungsschrägen aufweisen, an denen die Preßbacken (4) mit auf ihren Außenflächen, vorzugsweise an ihren stirnseitigen Enden ausgebildeten, ggf. abgerundeten Steuerkanten (43) geführt sind, und/oder daß die Gleitstücke (39) eine vorzugsweise abgerundete Anhebungskante aufweisen, an der die Preßbacken (4) mit auf ihren Außenflächen gebildeten Steuerkanten (43.1) mit sich daran anschließenden Steuerschrägen (42) während der Leerhubbewegung gleiten.

14. Radialpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwei axial gegenüberliegende Druckringe (2, 2.1) vorgesehen sind, die zum Schließen der zwischen ihnen angeordneten Preßbacken (4) mittels Druckmittelantrieben axial aufeinanderzu verschiebbar sind, und daß sich die jeweils axial gegenüberliegenden Preßbacken (4) gegeneinander abstützen.

15. Radialpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Axialverschiebung der Druckringe (2, 2.1) vorgesehenen Druckmittelantriebe parallel geschaltet sind, und/oder die jeweils gegenüberliegenden Preßbacken (4) einstückig ausgebildet sind.

16. Radialpresse nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßbacken (4) auf ihren Außenseiten mit Einrichtungen (54) zur Halterung, Zentrierung sowie zum Toleranzausgleich eines Zwischenbackens versehen sind, der zur Aufnahme von Preßbacken (57) kleinerer Nennweite ausgebildet ist.

17. Radialpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Druckringe (2, 2.1) als federbelastete Ring- (22) oder Hohlkolben des Druckmittelantriebs ausgebildet sind, die an einem radial äußeren Zylindermantel (16, 18) und einem in einer Ausnehmung des Druckrings (2, 2.1) angeordneten Zylinderboden (3) geführt sind.

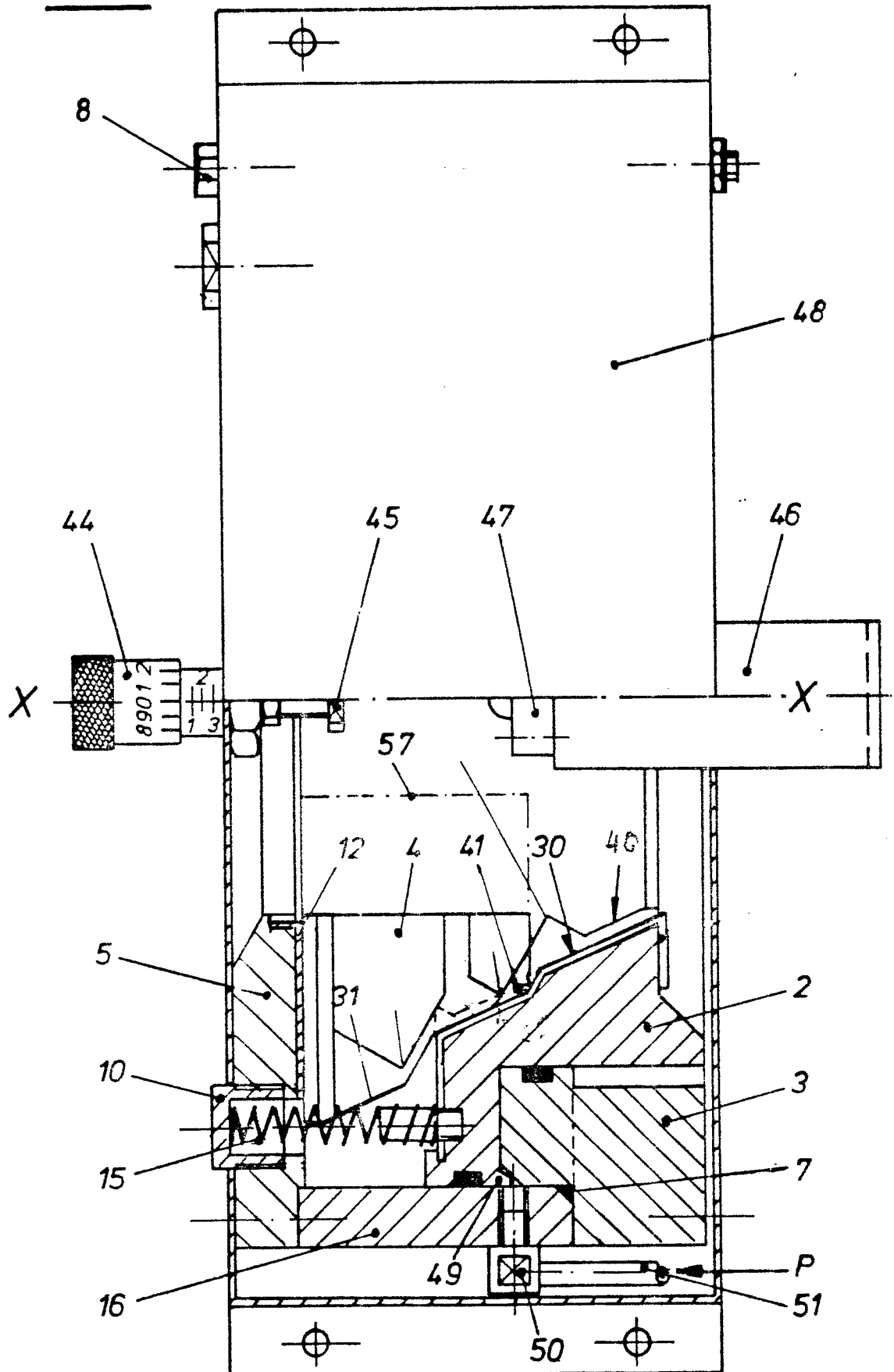
18. Radialpresse nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylindermantel (16) mit dem Gegenlager (5) verbunden ist und als

Verbindungsglied zur Übertragung der Reaktionskräfte dient.

19. Radialpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckmittelantrieb einen zwischen einer Außenfläche des Druckrings (29) und einem äußeren Zylinder geführten Ringkolben (25) aufweist, an dessens vorzugsweise als Zuganker (17) ausgebildeter Kolbenstange das gegen die Preßbacken (4) anliegende Gegenlager (5) befestigt ist, welches sich bei Druckbeaufschlagung des Ringkolbens (25) zusammen mit den Preßbacken (4) axial in Richtung des in Bezug auf das Gehäuse (48) ortsfest angeordneten Druckrings (29) bewegt (Fig. 8).

20. Radialpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Druckmittelantriebe als doppeltwirkende Kolben-Zylinderanordnungen für eine Schließ- und Öffnungsbewegung der Preßbacken (4) ausgebildet sind.

FIG. 1



0298017

FIG. 3

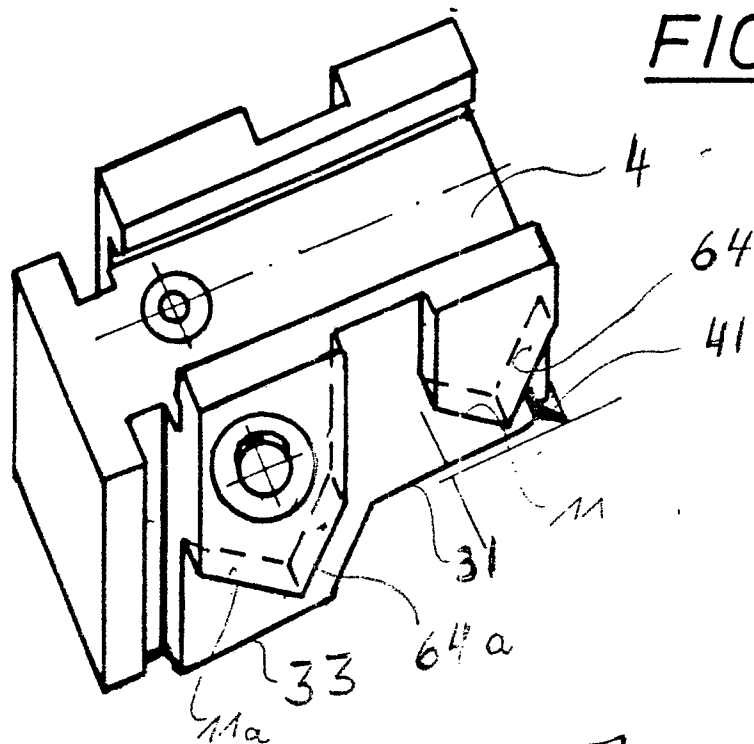


FIG. 2

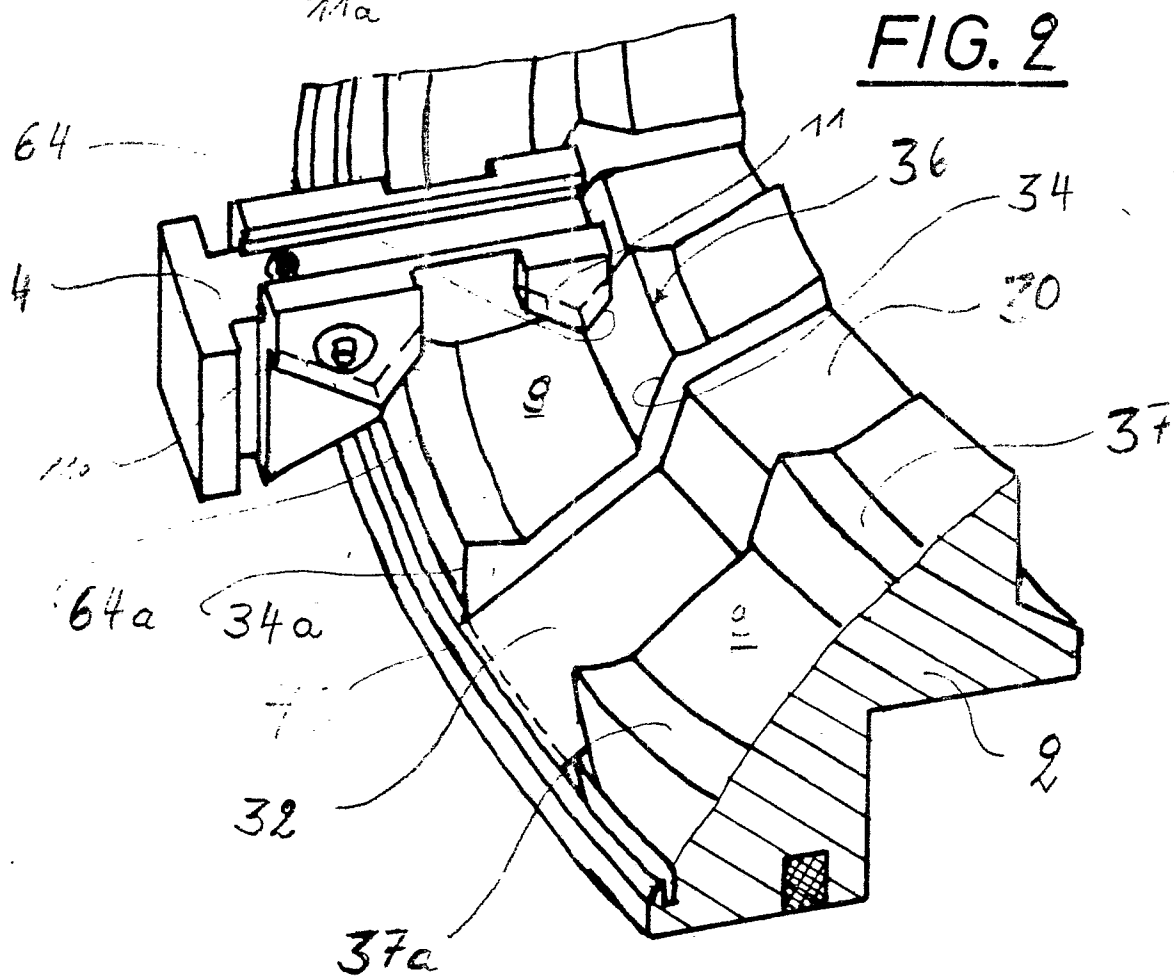


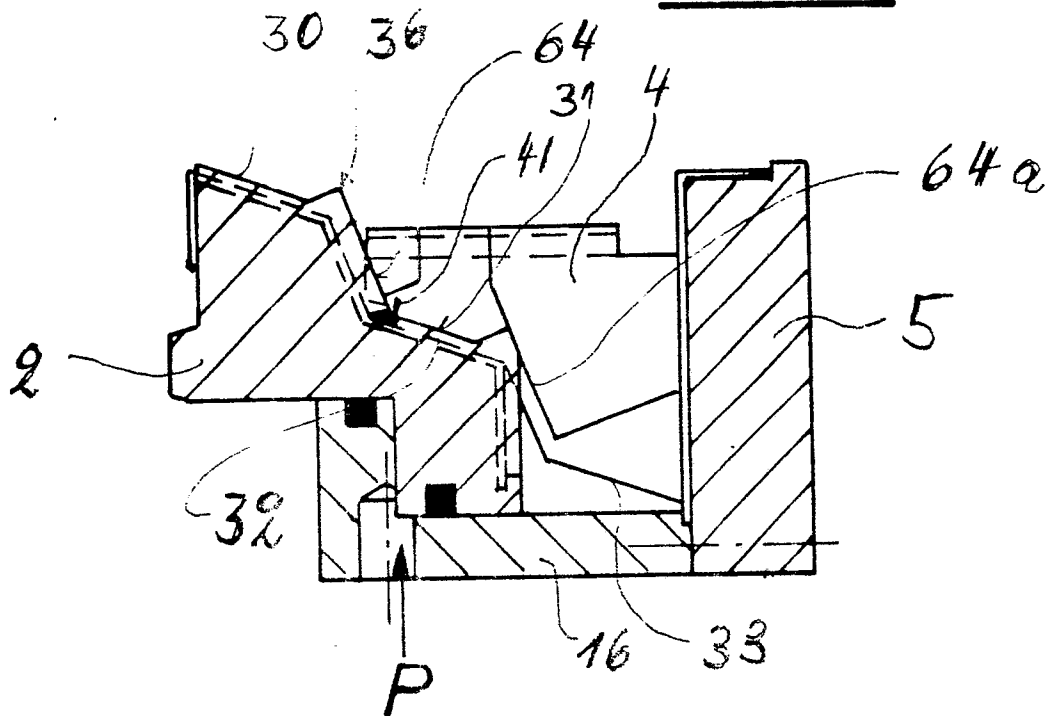
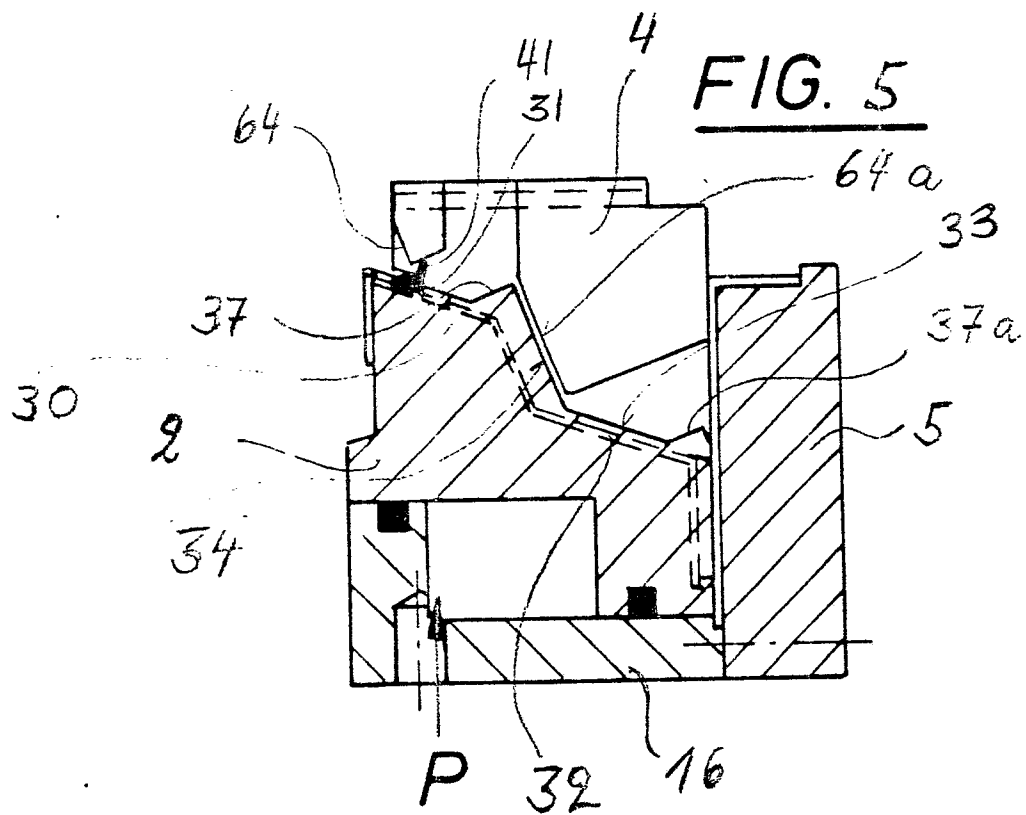
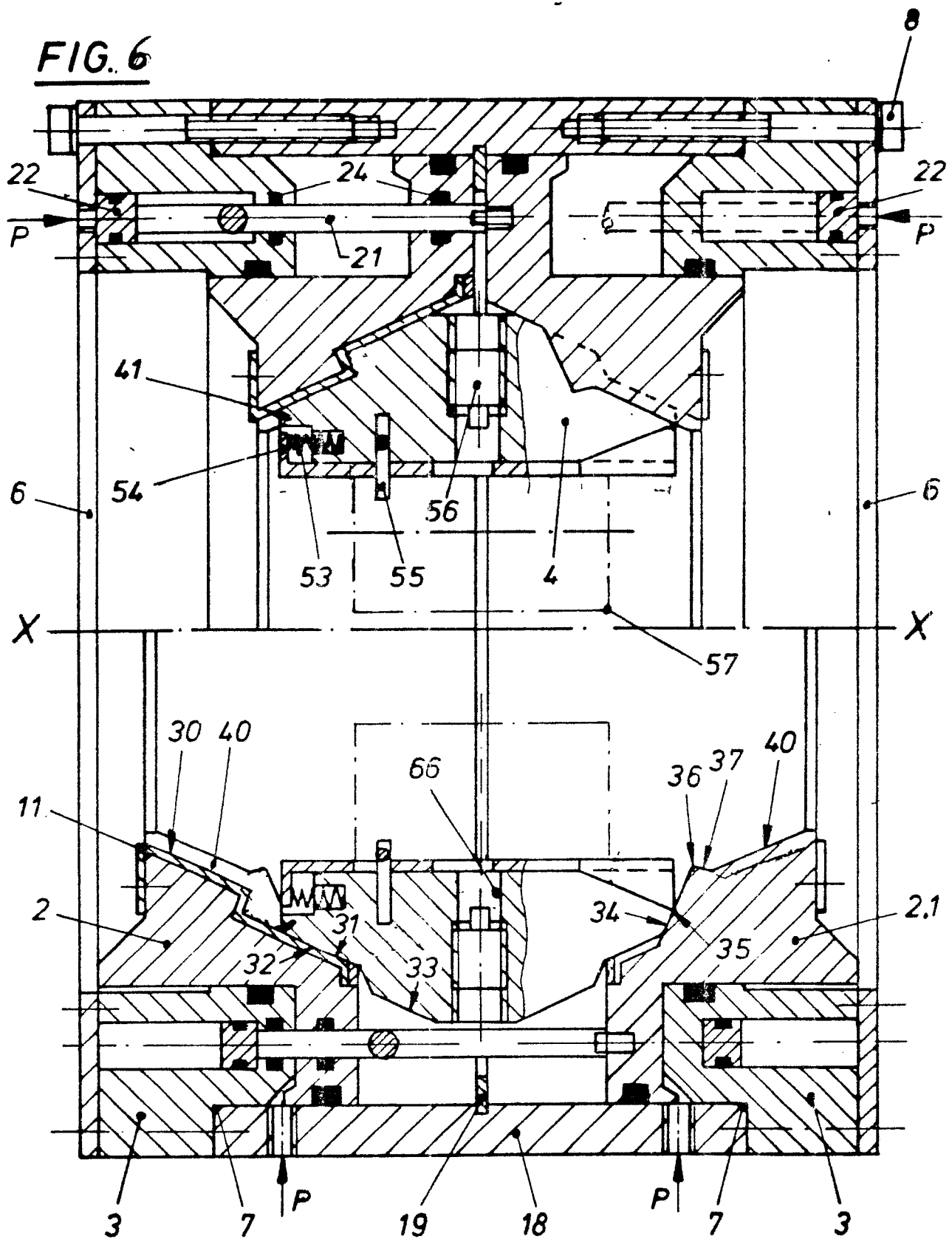
FIG. 4FIG. 5

FIG. 6

0298017

FIG. 7

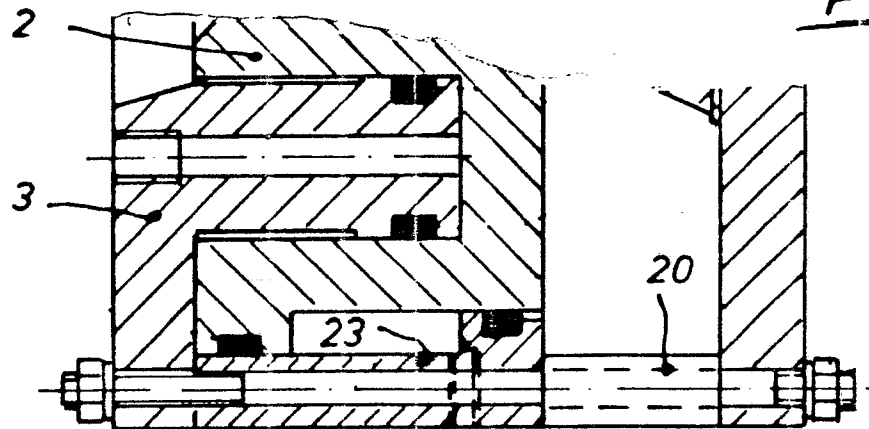


FIG. 8

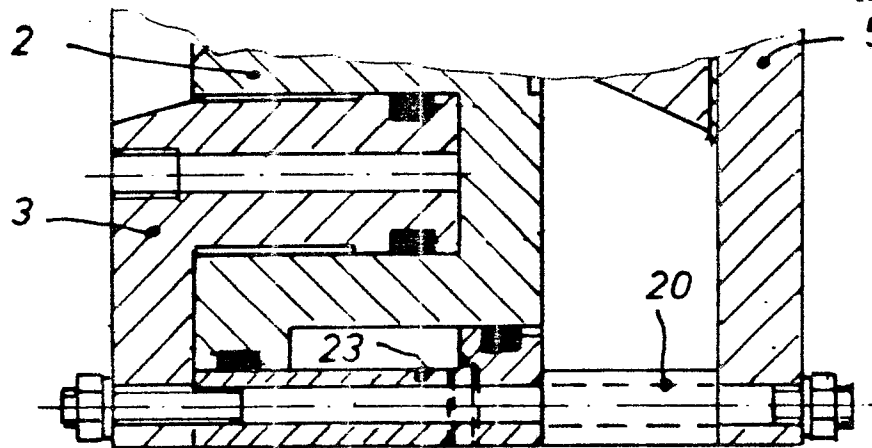
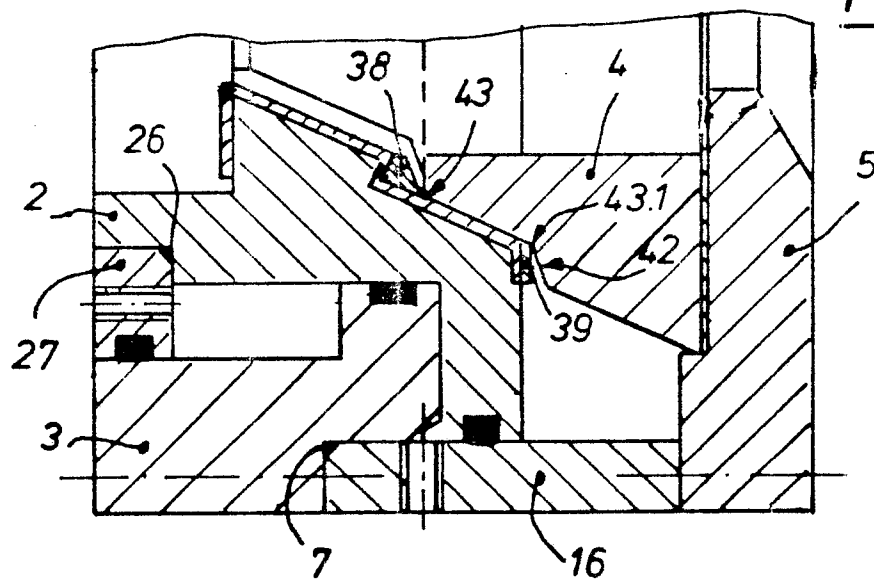


FIG. 9



0298017

FIG. 10

