

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 745 772 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.11.2001 Patentblatt 2001/46**

(51) Int Cl.7: **F04B 33/00**

(21) Anmeldenummer: **96107684.1**

(22) Anmeldetag: **14.05.1996**

(54) **Vorrichtung zur Erzeugung eines Druckes**

Pressure generating device

Dispositif pour générer une pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

(30) Priorität: **15.05.1995 DE 19518242**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.12.1996 Patentblatt 1996/49**

(73) Patentinhaber: **innovative technik marketing (itm)**  
**41844 Wegberg-Merbeck (DE)**

(72) Erfinder: **Thanscheidt, Günther**  
**D-40721 Hilden (DE)**

(74) Vertreter: **Ackmann, Günther, Dr.-Ing. et al**  
**Ackmann, Menges & Demski,**  
**Patentanwälte**  
**Karl-Lehr-Strasse 7**  
**47053 Duisburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-91/02159** **DE-C- 89 263**  
**GB-A- 586 459**

**EP 0 745 772 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Vorrichtung zur Erzeugung eines Druckes, insbesondere zur Verwendung als Luftpumpe oder Standkompressor, mit einem mehrstufigen Gehäuse, welches einen Ventilanschluss aufweist und wobei in dem Gehäuse mindestens ein erster und zweiter koaxial angeordneter Druckraum ausgebildet ist, deren Volumen durch jeweils einen Kolben veränderbar ist und über eine nur in einer Bewegungsrichtung wirksamen Dichtung miteinander verbunden sind, wobei der zweite Druckraum aus zwei miteinander über einen Verbindungskanal in Wirkverbindung stehenden koaxialen Teildruckräumen besteht, die in radialer Richtung durch eine Kolbenzylinderhülse (13, 14) getrennt sind, wobei die auf die beiden Teildruckräume einwirkenden Kolbenflächen zueinander und gegenüber der Kolbenzylinderhülse bewegbar sind.

**[0002]** Vorrichtungen zur Erzeugung eines Druckes, beispielsweise eines Wasser-, Oel- oder Luftdruckes werden sowohl im Haushalt als auch in der Industrie vielfältig eingesetzt und benötigt. Die bekannteste Ausführung der vorgenannten Vorrichtung zur Erzeugung eines Druckes ist beispielsweise eine Luftpumpe, welche zur Erhöhung des Luftdruckes in der Bereifung eines Fahrrades benötigt wird, wobei je nach Verwendungszweck unterschiedliche Anschlussventile vorhanden sind. Für Kraftfahrzeuge bzw. sonstige bereifte Fahrzeuge werden in der Regel Schraderventile eingesetzt, während Fahrradreifen ein Dunlop- oder Slave-ventil aufweisen. Der von der Vorrichtung aufzubringende Druck richtet sich im wesentlichen nach der Art des Fahrzeuges und der Belastung, wobei ein entsprechender Kraftaufwand zur Komprimierung der Luft benötigt wird. Die Räder eines Fahrrades werden in der Regel mit 3 bis 6 bar, die eines Kraftfahrzeuges mit 2 bis 3 bar und die eines Rennrades mit bis zu 8 bar aufgepumpt, so dass bei einer handbetätigten Vorrichtung die Erreichung des gewünschten Enddruckes nur mit zusätzlichen technischen Maßnahmen möglich ist. Die im Handel befindlichen Luftpumpen bestehen entweder aus einer einstufigen Version, welche nur einen Druckraum und einen Kolben aufweist, der beim Einschieben des Kolbens die Luft komprimiert und über eine Dichtung und ein Anschlussventil des aufzupumpenden Reifens eine Befüllung ermöglicht oder aus einer zweistufigen Version, welche einen ersten Druckraum zum Vorkomprimieren der Luft und einen mit diesem verbundenen zweiten Druckraum aufweist, in welchem die Luft auf einen maximalen Endwert komprimiert wird. Aufgrund des großvolumigen Druckraumes der ersten Ausführungsvariante ist zunächst ein großer Hub mit geringem Kraftaufwand notwendig und eine entsprechend hohe Kraft um den Enddruck zu erreichen, wobei der Kraftaufwand stetig zunimmt, um die Luft in dem Druckraum zu komprimieren. Bei der zweiten Variante hingegen ist eine geringere Kraft notwendig, da die beiden Druckräume jeweils ein kleineres Volumen aufweisen

und wechselweise arbeiten, trotzdem nimmt die aufzubringende Kraft zum Enddruck hin stetig zu und kann die Kräfte beispielsweise eines Kindes oder einer älteren Person übersteigen. Die Kraft wird hierbei im wesentlichen durch die Kolbenfläche und das Volumen des Druckraumes bestimmt.

**[0003]** Die DE-PS 89 263 beschreibt beispielsweise eine Luftpumpe mit mehreren übereinander verschiebbaren Zylindern mit einer axialen Anordnung der einzelnen Druckräume, wobei die Druckräume über einen in Längsrichtung verlaufenden Kanal miteinander verbunden sind. Es handelt sich hier also um eine dreistufige Ausführung einer Luftpumpe, wobei durch die jeweiligen Kanäle eine ständige Wirkverbindung zwischen den einzelnen Druckräumen hergestellt ist, so daß keine Vor- und Endkomprimierung stattfindet. Diese Luftpumpe hat den Nachteil, daß die gesamte zu bewegende Kolbenfläche sehr groß ist, so daß ein hoher Kraftaufwand zur Erzeugung des Enddruckes erforderlich ist, was die Handhabung erschwert und darüber hinaus das Erzielen von hohen Enddrucken nahezu unmöglich macht.

**[0004]** Aus der WO 91/02159 ist eine Fahrradpumpe bekannt, die in die Stattelstütze eingebaut werden kann und zwei axial angeordnete Druckräume aufweist, welche durch einen im Rohrmantel geführten Kolben voneinander getrennt sind. Diese zweistufige Gehäuseausführung ist relativ einfach konstruiert und erfordert daher ebenfalls einen hohen Kraftaufwand.

**[0005]** Aus der GB 586,459 ist ferner eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Druckes bekannt, die ebenfalls eine zweistufige Gehäuseausführung aufweist. Die Druckräume sind hier auch axial angeordnet, wobei durch das Ineinandergleiten der Hülsen im mittleren Bereich der zweite Druckraum in zwei Teildruckräume aufgeteilt wird. Die beiden Teildruckräume sind durch eine radiale Bohrung miteinander verbunden, so dass sie in ständiger Wirkverbindung stehen. Die beiden zylindrischen Gehäuseteile werden gegeneinander verschoben, so dass eine gleichzeitig und abhängige Beaufschlagung der beiden Teildruckräume erfolgt. Folglich ist auch hier insgesamt eine sehr große Kolbenfläche wirksam, wodurch ein sehr hoher Kraftaufwand zur Erzeugung des Enddruckes erforderlich ist. Dies macht die Bedienung schwierig und begrenzt darüber hinaus den erzielbaren Enddruck, so dass auch diese Ausführung nachteilig ist.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Druckes zu schaffen, welche die Erzielung eines höheren Enddruckes bis zu 8 bar bei gleichzeitig reduziertem Kraftaufwand ermöglicht.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass der Verbindungskanal axial in der Kolbenzylinderhülse (13, 14) verläuft verbunden sind und dass.

**[0008]** Die Aufteilung des zweiten Druckraumes in zwei Teildruckräume, in welchen die Komprimierung bis

zum höchsten maximalen Wert vorgenommen wird, führt zu einer Ausbildung zweier Kolben, welche in etwa der halben Kolbengröße eines einzelnen Kolbens entsprechen. Durch die Zweiteilung der Kolbenanordnung und Reduzierung der Kolbenfläche wird der Kraftaufwand zur Erzeugung des Enddruckes vermindert, zu dem bleibt der Kraftaufwand über die gesamte Länge des Hubweges gleich, weil nur eine der Kolbenflächen beim komprimieren wirksam ist und durch den Druckausgleich innerhalb der beiden Teildruckräume eine kontinuierliche Druckerhöhung in beiden Teildruckräumen erzielt wird und somit die Erzielung eines wesentlich höheren Enddruckes und die Anwendung der Vorrichtung auch von einer weniger kräftigeren Person möglich ist.

**[0009]** Um die axiale und radiale Baugröße der Pumpenvorrichtung möglichst gering zu halten ist vorgesehen, daß die Anordnung der Druckräume derart erfolgt, daß in der eingeschobenen Stellung die beiden Teildruckräume koaxial zueinander angeordnet sind und ihr größtes Volumen aufweisen und der erste Druckraum das kleinste Volumen besitzt und daß in der ausgezogenen Stellung die beiden Teildruckräume ihr kleinstes Volumen aufweisen und der erste Druckraum das größte Volumen besitzt.

**[0010]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Wände der Druckräume aus mehreren koaxial angeordneten Hülsen bestehen, welche ineinander einschiebbar sind, wobei die Hülsen Teile des mehrstufigen Gehäuses bilden und die Druckräume zwischen den einzelnen Hülsen angeordnet sind.

**[0011]** In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die mittlere Hülse, welche den ersten Druckraum und die beiden Teildruckräume voneinander trennt, doppelwandig ausgeführt ist und zumindestens einen axialen Verbindungskanal der beiden räumlich getrennten Teildruckräume aufweist. Durch den Verbindungskanal der doppelwandigen mittleren Hülse wird einerseits der Druckausgleich zwischen den beiden Teildruckräumen gewährleistet und andererseits die radiale Baugröße nicht beeinflußt.

**[0012]** Zur weiteren Reduzierung der Baugröße und zur Ausnutzung des maximalen Druckvolumens ist vorgesehen, daß die Hülsen zumindest an einem Ende einen innen- oder außenliegenden Kragen oder ringförmigen Ansatz aufweisen, welcher den Kolben des koaxial benachbarten Druckraumes bildet. Der jeweilige Kragen bzw. Ansatz gleitet auf der Innen- oder Außenfläche der benachbarten Hülse und ist ggfs. über einen Dichtungsring, beispielsweise einen O-Ring, zusätzlich abgedichtet, so daß eine ineinandergeschachtelte zylindrische Hülsenanordnung entsteht, wobei zwischen den einzelnen Hülsen die Druckräume ausgebildet sind. Die Kragen bzw. Ansätze können hierbei einstückig an die Hülsen angeformt oder mit dieser verschraubt, verklebt oder verschweißt sein.

**[0013]** Eine Reduzierung des Kraftaufwandes wird bei der Zweistufentechnik dadurch erzielt, daß beim An-

saugen des Mediums in den ersten Druckraum gleichzeitig eine Verdichtung der beiden Teildruckräume mit einem Austritt des Mediums unter erhöhtem Druck über den Ventilanschluß erfolgt.

**[0014]** Eine Verbindung zwischen den beiden unterschiedlichen Druckräumen während der Vorkomprimierung bzw. eine Abdichtung zwischen den beiden Druckräumen während der Komprimierung im zweiten Druckraum wird dadurch erzielt, daß die Dichtung zwischen dem ersten und den beiden zweiten Teildruckräumen aus einem schwimmenden O-Ring besteht, welcher durch eine Verlagerung auf einen Ringansatz beim Ansaugen des Mediums den ersten Druckraum und die beiden Teildruckräume gegeneinander abdichtet und welcher beim gleichzeitigen Komprimieren des Mediums in den beiden Teildruckräumen ein Druckausgleich gewährleistet und im umgekehrten Fall die Dichtung zwischen dem ersten und den beiden Teildruckräumen durch eine seitliche Verlagerung in einen Freiraum beim Vorkomprimieren des Mediums in der ersten Druckkammer einen Durchgang zur zweiten Druckkammer öffnet. Der Wechsel des O-Ringes zwischen dem Freiraum und dem Ringansatz wird jeweils durch die Bewegungsumkehr der Vorrichtung veranlaßt und sorgt für ein selbsttätiges Verschließen bzw. Öffnen der beiden Druckräume zueinander.

**[0015]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der erste Druckraum einen Ventileinlaß über ein Einwegeventil und die beiden zweiten Teildruckräume eine Austrittsöffnung zum Ventilanschluß aufweisen.

**[0016]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Ventilanschluß axial oder radial aus dem mehrstufigen Gehäuse herausgeführt ist, wobei bei einer radialen Anordnung das komprimierte Medium unmittelbar über einen Ventilanschluß des äußeren Gehäuseteils ableitbar ist. Während bei der axialen Anordnung des Ventilanschlusses ein Verbindungskanal in der der Achse am nächsten kommenden Hülse zum Ventilanschluß notwendig ist, entfällt dieser bei einer radialen Anordnung des Ventilanschlusses, weil der Ventilanschluß unmittelbar an die äußere Hülse befestigt bzw. einstückig angeformt sein kann.

**[0017]** Zur kostengünstigen Herstellung der mittleren Hülse ist vorgesehen, daß diese aus zwei Teilen besteht, welche verschraubt oder verklebt sind. Um eine zusätzliche Abdichtung zwischen den einzelnen Hülsen zu erzielen, ist vorgesehen, daß zwischen den einzelnen Hülsen zur Abdichtung eine Nut mit einem O-Ring oder eine Lippendichtung angeordnet ist.

**[0018]** Um die Vorrichtung vielseitig zu verwenden, ist vorgesehen, daß der Ventilauslaß der beiden Teildruckräume über ein Adaptergehäuse erfolgt, welches einen Multifunktionsanschluß darstellt und verschiedene Ventilanschlüsse enthält, die wahlweise und einzeln über ein Dichtungselement mit dem zweiten Druckraum bzw. den Teildruckräumen verbindbar sind.

**[0019]** Die Erfindung wird im weiteren anhand der Fi-

guren näher erläutert:

**[0020]** Es zeigt

- Fig. 1 eine Griffkappe der Vorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Zylinderhülse in einer geschnittenen Seitenansicht zur Aufnahme in die Griffkappe,
- Fig. 3 das erste Teil einer Kolbenzylinderhülse in einer geschnittenen Seitenansicht,
- Fig. 4 das zweite Teil einer Kolbenzylinderhülse in einer geschnittenen Seitenansicht,
- Fig. 5 eine Kolbenhülse in einer geschnittenen Seitenansicht,
- Fig. 6 eine Griffkolbenhülse in einer geschnittenen Seitenansicht mit einstückig angeformten Adaptergehäuse und in einem Schnitt I-I,
- Fig. 7 eine Hülse in einer geschnittenen Seitenansicht und in einem Schnitt II-II für das Adaptergehäuse,
- Fig. 8 eine Vorrichtung nach der Montage in einer geschnittenen Seitenansicht sowie einen Schnitt gemäß der Verbindungslinie III-III,
- Fig. 9 zwei vergrößerte Teilansichten der Vorrichtung sowie ein Schnitt gemäß der Verbindungslinie IV-IV und V-V und
- Fig. 10 eine zweite Ausführungsform der Pumpenvorrichtung in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht.

**[0021]** Die Figuren 1 bis 6 zeigen die verschiedenen Einzelteile einer Vorrichtung 1 zur Erzeugung eines Druckes, wie sie in Figur 7 nach der Montage dargestellt ist und zur Verwendung beispielsweise als Luftpumpe vorgesehen ist.

**[0022]** Figur 1 zeigt eine Griffkappe 2, welche aus einer zylindrischen Hülse 3 mit einer geschlossenen Stirnwand 4 besteht. In die Stirnwand 4 ist in einer Stufenbohrung 5 eine Dichtung eingelegt, welche aus einer Ventilplatte 6 und einer Ventilhalterung 7 besteht, die die Ventilplatte 6 in der Stirnwand 4 fixiert. Durch die Stufenbohrung 5 gelangt die Außenluft beim Ansaugen in den ersten Druckraum der Vorrichtung 1, wobei die Ventilplatte 6 als Rückschlagventil arbeitet und ein axiales Spiel zur Freigabe der Stufenbohrung 5 aufweist. Beim Komprimierungsvorgang hingegen wird die Ventilplatte 6 an den Absatz zum kleineren Durchmesser der Stufenbohrung 5 angedrückt und verschließt den ersten Druckraum 8 zur umgebenen Außenluft, welcher

innerhalb der Hülse 3 angeordnet ist. Es ist denkbar, daß anstelle der Ventilplatte 6 eine andere Dichtungsform verwendet wird. In das offene Ende 9 der Griffkappe 2 wird die in Figur 2 dargestellte Zylinderhülse eingeschoben, welche wiederum durch weitere Hülsen bzw. eine Griffkolbenhülse geschlossen ist.

**[0023]** Figur 2 zeigt eine Zylinderhülse 10, welche als äußere Zwischenhülse der teleskopartigen Vorrichtung 1 eingesetzt wird. Die Zylinderhülse 10 weist an einem Ende 11 einen nach innen gerichteten ringförmigen Ansatz 12 auf, welcher in Verbindung mit der coaxial innenliegenden Kolbenzylinderhülse, wie sie in Figur 3 und 4 dargestellt ist, eine Führung für die Kolbenzylinderhülse und gleichzeitig einen radialen Abschluß zum Verschließen des ersten der beiden Teildruckräume ermöglicht.

**[0024]** Die Kolben-Zylinderhülse besteht aus zwei Teilen 13, 14, welche in den Figuren 3 und 4 dargestellt sind. Figur 3 zeigt das erste Teil 13 der Kolben-Zylinderhülse die in die Zylinderhülse 10 bei der Montage derart eingeschoben wird, daß die auskragenden Enden entgegengesetzt angeordnet sind. Das erste Teil 13 der Kolben-Zylinderhülse besteht aus einem rohrförmigen Stück, welches an einem Ende durch eine Stirnwand 15 teilweise verschlossen ist. Die Stirnwand 15 weist eine zweistufige Bohrung 16 auf, welche mit ihrem größten Durchmesser zur Aufnahme des zweiten Teils 14 der Kolbenzylinderhülse vorgesehen ist, während der kleinere Teil der abgestuften Bohrung 16 zur Aufnahme einer weiteren Kolbenhülse, wie sie in Figur 5 dargestellt ist, vorgesehen ist. Das gegenüberliegende Ende des ersten Teils 13 der Kolbenzylinderhülse ist offen und weist einen äußeren Radialansatz 17 auf, der umfangsverteilt mehrere Kanäle 18 aufweist.

**[0025]** Figur 4 zeigt das zweite Teil 14 der Kolben-Zylinderhülse, welches in das erste Teil 13 bei der Montage eingeschoben wird. Das Ende 19 des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse weist einen nach innen gerichteten ringförmigen Ansatz 20 auf, der eine Bohrungsweite besitzt, die dem Außendurchmesser der in Figur 5 dargestellten Kolbenhülse angepaßt ist. Gleichzeitig bildet der Ansatz 20 den Kolben für den Teildruckraum der zwischen der Kolben-Zylinderhülse und der Kolbenhülse gebildet wird. Das andere Ende 21 des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse weist einen nach außen gerichteten Ansatz 22 auf, dessen Außendurchmesser an den Außendurchmesser des Ansatzes 17 des ersten Teils 13 der Kolbenzylinderhülse angepaßt ist und innerhalb der Zylinderhülse 10 nach der Montage geführt wird. Das zweite Ende 21 der Kolben-Zylinderhülse ist offen und dient zur Aufnahme der in Figur 5 dargestellten Kolbenhülse. Hinter dem Ansatz 22 befindet sich auf dem Außenmantel der Kolbenzylinderhülse 13 ein Ringansatz 23, auf welchem ein schwimmender O-Ring aufgelegt wird, der eine axiale Bewegungsfreiheit besitzt und als Dichtungselement zwischen dem ersten und den beiden zweiten Teildruckräumen vorgesehen ist. Die beiden Teile 13, 14 der Kol-

ben-Zylinderhülse werden ineinander geschoben und beispielsweise verklebt, verschweißt oder verschraubt, wobei nach der Montage die innere Kolben-Zylinderhülse 13 gegenüber dem äußeren Teil 13 der Kolben-Zylinderhülse hervorsteht und zwischen den Ansätzen 17 und 22 der O-Ring axial geführt wird. Ebenso wie der Ansatz 17 weist der Ansatz 22 umfangsverteilte Kanäle 24 auf, welche einen Druckausgleich zwischen den beiden Druckkammern ermöglichen, sofern keine Abdichtung durch den O-Ring erfolgt. Eine Abdichtung durch den O-Ring zwischen den beiden Druckräumen erfolgt immer dann, wenn in dem ersten Druckraum Luft angesaugt wird, während die Abdichtung aufgehoben wird, wenn eine Vorkomprimierung der Luft im ersten Druckraum erfolgt. Unabhängig von der Lage des O-Ringes besteht zwischen den beiden Teildruckräumen eine Wirkverbindung durch mindestens einen Verbindungskanal 59 in Form einer Längsnut auf dem Außenumfang des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse, der immer geöffnet bleibt.

**[0026]** Figur 5 zeigt eine Kolbenhülse 25, welche in das innere Teil 14 der Kolben-Zylinderhülse einschiebbar ist. Die Kolbenhülse 25 weist ein offenes Ende 26 auf, welches in eine Bohrung der Griffkolbenhülse, wie sie in Figur 6 dargestellt ist, eingeklebt, eingeschraubt oder eingeschweißt wird. Das zweite Ende 27 ist ebenfalls offen und wird durch einen Kolbenring 28 verschlossen, welcher mit einem Ansatz in die Kolbenhülse 25 eingeschoben wird und mit dieser verklebt, verschweißt oder alternativ verschraubt wird. Der Kolbenring 28 weist auf seinem äußeren Umfang eine Nut 29 mit einem O-Ring 30 auf, welcher nach der Montage eine Abdichtung des inneren Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse bewirkt. Durch die Bohrung der Kolbenhülse 25 hindurch erfolgt die Zuführung der Luft an einen Ventilanschluß, wie er beispielsweise in der Griffkolbenhülse aus Figur 6 vorgesehen ist. Ferner weist der Kolbenring 28 hinter dem O-Ring 30 in Richtung auf die Kolbenhülse 25 einen radialen Verbindungskanal 31 auf, welcher mit einer axialen Bohrung 32 verbunden ist, die über eine Dichtung 33 mit dem Innenraum der Kolbenhülse 25 verbunden ist. Bei der Dichtung handelt es sich wiederum um ein Einwegeventil, welches einen Druckluftaustritt in Richtung auf den Ventilanschluß gestattet und bei einem entsprechenden Gegendruck selbsttätig die Bohrung 32 verschließt. Die Dichtung besteht aus einer elastischen Ventilplatte 33 und einer Ventilhalterung 34, welche die Ventilplatte 33 axial beweglich in der Bohrung 32 fixiert. Alternativ besteht auch hier die Möglichkeit ein anderes Einwegeventil einzusetzen.

**[0027]** Figur 6 zeigt eine Griffkolbenhülse 36 und ein Adaptergehäuse 37 in einer geschnittenen Seitenansicht und einem Schnitt I-I. Das Adaptergehäuse 37 ist einstückig mit der Griffkolbenhülse 36 der Vorrichtung 1 verbunden. Alternativ besteht die Möglichkeit zwei Teile zu verwenden und diese zu verkleben oder zu verschweißen. Die Griffkolbenhülse 36 besteht aus einem hohlzylindrischen Abschnitt 38 mit einem offenen Ende

39, in welches die Zylinderhülse 10 einschiebbar ist. An das zweite Ende 40 der Griffkolbenhülse 36 ist das Adaptergehäuse 37 einstückig angeformt, welches aus einem ringförmigen Ansatz, welcher mehrere Bohrungen bzw. Durchbrüche aufweist, besteht. Eine axial angeordnete Bohrung 41 mündet in den zylindrischen Abschnitt 38 der Griffkolbenhülse 36, wobei der hintere Teil der Bohrung 41 eine größere Abstufung 42 aufweist, in welche die Kolbenhülse 25 mit ihrem offenen Ende 26 einschiebbar ist. Die Kolbenhülse 25 wird mit dem Adaptergehäuse 37 ebenfalls verklebt bzw. verschweißt, um eine ausreichende Abdichtung zu erzielen. In dem Adaptergehäuse 37 sind, wie aus dem Schnitt I-I ersichtlich, insgesamt 4 Ausnehmungen 43 eingearbeitet, welche jeweils um 90° zueinander versetzt angeordnet sind. Es ist jedoch denkbar, daß eine größere Anzahl von Ausnehmungen 43 auf dem Umfang des Adaptergehäuses 37 angeordnet werden. Die Ausnehmungen 43 sind in ihrem hinteren Teil jeweils rechteckförmig oder rund ausgeführt, wobei drei der Ausnehmungen 43 über einen Verbindungskanal 44 mit der zentralen Bohrung 41 verbunden sind. Die Größe der Ausnehmungen 43 und die des Verbindungskanals 44 ist jeweils an die unterschiedlichen Ventilanschlüsse angepaßt, wobei in jede Ausnehmung 43 bei der Montage eine entsprechende Gummidichtung eingelegt wird. Je nach verwendeten Ventilanschluß besteht der Verbindungskanal 44 aus einer kleinen Bohrung oder aus einem größeren Durchbruch, der u.a. die Einführung des Ventilschaftes bis zur inneren Bohrung 41 ermöglicht, um die Baugröße der Vorrichtung 1 bzw. des Adaptergehäuses 37 zu reduzieren. Die vierte Ausnehmung 43 weist demgegenüber keine Verbindung zur zentralen Bohrung 41 auf, weil in dieser Ausnehmung 43 ein Druckknopf eingelegt wird, welcher eine Verriegelung des Adaptergehäuses 37 ermöglicht. In der Verriegelungsstellung sind zur Vermeidung von Verschmutzungen bzw. dem Eindringen von Schmutzpartikeln in die Druckräume die verschiedenen Austrittsöffnungen durch die in der Figur 7 dargestellten Hülse verschlossen. Ferner ist in das Adaptergehäuse 37 eine Längsnut 45 und eine Ringnut 46 eingearbeitet, welche zur Führung eines an der Hülse angeformten Ansatzes vorgesehen ist. Die Hülse kann mit dem Ansatz durch die Längsnut 45 aufgeschoben werden und durch die Ringnut 46 in jede beliebige Stellung verdreht werden, wobei die Stellung durch eine an dem Adaptergehäuse 37 angeformte Nase 47 arretiert werden kann. Die Nase 47 greift in eine sternförmige Nut der Hülse zur Arretierung ein.

**[0028]** Figur 7 zeigt eine Draufsicht und in einer geschnittenen Seitenansicht II - II eine Hülse 48, welche koaxial auf dem Adaptergehäuse 37 aufgeschoben werden kann. Die Hülse 48 weist einen Durchbruch 49 auf, welcher je nach Drehstellung der Hülse 48 eine der Ausnehmungen 43 freigibt oder eine Einrastung des Verriegelungsknopfes ermöglicht. Auf der Innenseite der Hülse 48 ist ein Ansatz 50 angeformt, welcher in der Längsnut 45 bzw. in der Ringnut 46 des Adaptergehäuses 37

geführt wird. Der Ansatz 50 verhindert mit Ausnahme einer bestimmten Drehposition, das Abziehen der Hülse 48 von dem Adaptergehäuse 37. Das dem Ansatz 50 abgewandte Ende der Hülse 48 ist durch eine Wand 51 mit einer Stirnfläche 52 verschlossen. Auf der Innenseite der Wand 51 ist ein kreisrunder Ansatz 53 angeformt, der durch einen Segmentringansatz 54 verlängert ist. Der Segmentringansatz 54 erstreckt sich circa über einen Dreiviertelkreis, dessen Öffnung mit dem Durchbruch 49 der Hülse 48 fluchtet. Auf dem Segmentringansatz 54 wird ein Dichtungselement aufgeschoben und zur Abdichtung der verschiedenen Austrittsöffnungen verwendet. Um den Ansatz 53 herum befindet sich auf der Wand 52 eine Nut 55, welche den ringförmigen Kragen des Dichtungselementes aufnimmt. In der Stirnfläche 52 befindet sich eine zentrale Bohrung 56, welche bis in den Ansatz 53 hineinreicht und durch einen kleinen Verbindungskanal 57 mit der Bohrung 56 des Segmentringansatzes 54 verbunden ist. In den Ansatz 53 ist ferner eine Ausnehmung 58 eingearbeitet, welche zur Aufnahme einer Dichtung für die Bohrung 56 vorgesehen ist. Die Bohrung 56 wird durch die Dichtung gegenüber den beiden zweiten Teildruckräumen abgedichtet und dient zur Aufnahme beispielsweise eines Schlauchanschlusses, mit dem eine Verbindung zu weiteren beliebigen Ventilenanschlüssen geschaffen werden kann, welche beispielsweise schwer zugänglich sind.

**[0029]** Figur 8 zeigt in einer geschnittenen Seitenansicht und einem Schnitt III - III die Vorrichtung 1 nach der Montage und Figur 9 zeigt in zwei geschnittenen Teilansichten den schwimmenden O-Ring 60 in zwei verschiedenen Positionen sowie die radiale Anordnung der Hülsen in zwei geschnittenen Draufsichten.

**[0030]** Die äußeren Teile der Vorrichtung bestehen aus der Griffkappe 2 und der Griffkolbenhülse 36 mit einstückig angeformten Adaptergehäuse 37, welches durch die coaxial angeordnete Hülse 48 verschlossen ist bzw. die Auswahl einer der Austrittsöffnungen ermöglicht. Beim Auseinanderziehen wird zusätzlich das erste Teil 13 der Kolben-Zylinderhülse sowie die Kolbenhülse 25 sichtbar. Im eingeschobenen Zustand sind die Hülsen coaxial zueinander angeordnet, wobei von außen nach innen nach der Griffkappe 2 und der Griffkolbenhülse 36 die Zylinderhülse 10, die Kolben-Zylinderhülse 13, 14 und die Kolbenhülse 25 folgt. Die Griffkappe 2 weist in ihrer Stirnwand 4 eine Stufenbohrung 5 mit einer Ventilplatte 6 und einer Ventilhalterung 7 auf, welche zum Ansaugen der Außenluft in den ersten Druckraum vorgesehen ist. Der Druckraum ist in der eingeschobenen Stellung jedoch nicht erkennbar, sondern öffnet sich erst beim Auseinanderziehen der Vorrichtung 1 zwischen Kolbenring 28 und der Innenseite der Stirnwand 4 und wird radial durch die Zylinderhülse 10 begrenzt. Zur Abdichtung des ersten Druckraumes befindet sich in dem Kolbenring 28 einerseits eine Nut 29 mit einem O-Ring 30 und andererseits ist ein schwimmender O-Ring 60 vorgesehen, welcher beim Ausein-

anderziehen der Vorrichtung 1 auf einen Ringansatz 23 geschoben wird und den oder die Kanäle 24 zwischen dem ersten und den beiden Teildruckräumen 61, 62 verschließt. Beim Zusammendrücken hingegen wird der O-Ring 60 axial in einen ringförmigen Freiraum 63 verlagert, so daß eine Verbindung zwischen dem ersten Druckraum und den beiden zweiten Teildruckräumen 61, 62 über den Kanal 24 und den Verbindungskanal 59 sowie einem Kanal 78 besteht, während der erste Druckraum durch die Ventilplatte 6 nach außen abgedichtet ist und eine Vorkomprimierung möglich ist. Bei der Vorkomprimierung strömt die Luft gleichzeitig über den Kanal 24 und den Verbindungskanal 59 sowie mindestens einem weiteren Kanal 78, welcher auf der Innenfläche des Ansatzes 20 des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse ausgebildet ist, in die beiden zweiten Teildruckräume 61, 62, welche einerseits zwischen der Zylinderhülse 10 und dem ersten Teil 13 der Kolben-Zylinderhülse und andererseits zwischen dem zweiten Teil 14 der Kolben-Zylinderhülse und der Kolbenhülse 25 ausgebildet sind. Radial verschlossen bzw. abgedichtet sind die beiden zweiten Teildruckräume 61, 62 durch den Ansatz 12 der Zylinderhülse 10 und den äußeren radialen Ansatz 22 des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse mit dem O-Ring 60 beim Ansaugen der Außenluft bzw. durch den inneren radialen Ansatz 20 des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse und der Stirnwand 15 des ersten Teils 13 der Kolben-Zylinderhülse sowie des Kolbenringes 28, wobei zur besseren Abdichtung in dem Ansatz 12 eine innere Nut 64 mit einem O-Ring 60 und in der Stirnwand 15 eine innere Nut 66 mit einem O-Ring 67 vorgesehen wurde. Die Bohrung 16 und die radialen Ansätze 12, 20 sowie die Ansätze 17, 22 bilden die jeweilige Führung der coaxial benachbarten Hülse, wobei die Ansätze 12, 20 und 22 mit O-Ring 60 gleichzeitig den Kolben für die Teildruckräume 61, 62 bilden und eine Komprimierung der Luft in den beiden Teildruckräumen 61, 62 ermöglichen. Der Teildruckraum 62 ist über einen Verbindungskanal 31 und eine Bohrung 32 mit dem Innenraum 68 der Kolbenhülse 25 verbunden, welche wiederum mit ihrem offenen Ende in die Bohrung 41 des Adaptergehäuses 37 mündet. Um zu verhindern, daß die ausgestossene Luft wieder zurückströmen kann, ist die Bohrung 32 durch ein Einwegeventil in Form einer Ventilplatte 34 und einer Ventilhalterung 35 verschließbar, welches sich beim Komprimieren der Luft in den beiden Teildruckräumen 61, 62 aufgrund des Überdruckes öffnet und einen Luftaustritt zum Adaptergehäuse 37 hin ermöglicht. Die Komprimierung in den beiden Teildruckräumen 61, 62 findet immer dann statt, wenn die Vorrichtung 1 auseinander gezogen wird und gleichzeitig die Außenluft in den ersten Druckraum einströmen kann.

**[0031]** Das Adaptergehäuse 37 der Vorrichtung 1 ist zusätzlich nach der Montage in einem Schnitt III - III dargestellt. Aus der Schnittdarstellung ist zu erkennen, daß in den Ausnehmungen 43 des Adaptergehäuses 37 in der oberen Position ein Druckknopf 69 mit einer in einer

Sacklochbohrung 70 liegenden Feder 71 eingesetzt ist, während in der rechten und unteren Ausnehmung 43 eine Dichtung 72, bzw. 73 eingelegt ist. Die linke Ausnehmung 43 ist hingegen frei und dient zur Aufnahme eines separaten Adapters. In der Drehposition der Hülse 48 ist der Durchbruch 49 nach oben ausgerichtet, so daß der Druckknopf 69 durch den Durchbruch 49 hindurch von der Feder 71 nach außen gedrückt werden kann. Die Dichtungen 72, 73 sind durch die Hülse 48 zusätzlich verschlossen, um Verschmutzungen zu vermeiden und stellt die Verriegelungsposition der Vorrichtung 1 dar, in welcher keine der Austrittsöffnungen mit den Teildruckräumen 61, 62 verbunden ist. Die Abdichtung gegenüber den Teildruckräumen 61, 62 erfolgt durch ein Dichtungselement 74, welches auf dem Segmentringansatz 54 der Hülse 48 aufgeschoben ist und mit ihrem offenen Segmentausschnitt 75 in Richtung auf den Druckknopf 69 zeigt. Bei einer Verdrehung der Hülse 48 wird der einstückig mit der Hülse 48 verbundene Segmentringansatz 54 mitgedreht, so daß der Segmentausschnitt 75 des Dichtungselementes 78 in Richtung auf die Austrittsöffnungen verdreht wird und gleichzeitig eine Verbindung zu den Teildruckräumen 61, 62 hergestellt wird. Die in der Stirnfläche 52 vorhandene Bohrung 56 wird durch die Stirnfläche 76 des Dichtungselementes 74 abgedichtet, so daß für alle Austrittsöffnungen des Adaptergehäuses 37 nur ein einziges Dichtungselement 74 erforderlich ist. Alternativ besteht die Möglichkeit die Bohrung 56 durch eine separate Dichtung abzudichten. Die Dichtung kann hierbei durch einen verlängerten Ansatz eines anschließbaren Adapters oder Manometers nach innen gedrückt werden, so daß eine Verbindung zu den Teildruckräumen 61, 62 hergestellt wird. Das Dichtungselement 74 selbst ist auf den ringförmigen Ansatz 53 der Hülse 48 aufgeschoben und liegt mit seinem Kragen 77 in der ringförmigen Nut 55, so daß die Teildruckräume 61, 62 gegenüber der Hülse 48 ausreichend abgedichtet sind.

**[0032]** Aus Figur 9 ist die Position des O-Ringes 60 nochmals in einer vergrößerten und geschnittenen Teilansicht der Vorrichtung 1 in einer abdichtenden Position in der oberen Darstellung und in einer geöffneten Position in der unteren Darstellung ersichtlich. Der O-Ring 60 besitzt ein axiales Spiel und kann von der abdichtenden Position auf dem Ringansatz 23 des zweiten Teils 14 der Kolben-Zylinderhülse, welche beim Auseinanderziehen der Vorrichtung 1 erreicht wird, in eine öffnende Position in den Freiraum 63 übergehen, wenn die Vorrichtung 1 zusammengeschoben wird. In der geöffneten Position wird der Kanal 24 zur Verbindung der Druckräume 8 bzw. 61, 62 freigegeben.

**[0033]** Aus den Schnitten IV - IV und V - V ist die radiale Anordnung der Hülsen und die der Verbindungskanäle zwischen den Druckräumen 8 bzw. 61, 62 im einzelnen nochmals ersichtlich. Ebenfalls sind in den Schnittdarstellungen die Kanäle 18, die Verbindungskanäle 59 und der Kanal 78 erkennbar, welche einen Druckausgleich zwischen den beiden Teildruckräumen

61, 62 ermöglichen.

**[0034]** Figur 10 zeigt in einer geschnittenen Teilansicht eine weitere Ausführungsform der Erfindung in Form einer Vorrichtung 100, welche als Standkompressor verwendet werden kann und gegenüber der bisherigen Ausführungsform folgende Abweichungen aufweist. Die Vorrichtung 100 weist eine einzige Austrittsöffnung auf, welche radial auf einer äußeren Zylinderhülse 101 einstückig angeformt ist, wobei die Austrittsöffnung eine Ausnehmung 102 aufweist, welche durch eine Stufenbohrung 103 mit dem Teildruckraum 61 unmittelbar verbunden ist, wobei zur Abdichtung ein Einwegeventil vorgesehen ist, welches aus einer Ventilplatte 104 und einer Ventilverhalterung 105 besteht und im mittleren Teil der Stufenbohrung 103 angeordnet ist. Durch die Position der Austrittsöffnung unmittelbar auf der Zylinderhülse 101 entfällt der Verbindungskanal zum Adaptergehäuse, so daß die Kolbenhülse 25 durch eine Kolbenstange 106 ersetzt werden kann, welche einen Ansatz 107 mit einer Nut 108 und einem O-Ring 109 zur Abdichtung aufweist. Die übrige technische Ausführung entspricht der der Vorrichtung 1.

#### Bezugszeichenliste

##### [0035]

- |    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 1  | Vorrichtung                           |
| 2  | Griffkappe                            |
| 3  | Hülse                                 |
| 4  | Stirnwand                             |
| 5  | Stufenbohrung                         |
| 6  | Ventilplatte                          |
| 7  | Ventilverhalterung                    |
| 8  | Druckraum                             |
| 9  | Ende                                  |
| 10 | Zylinderhülse                         |
| 11 | Ende                                  |
| 12 | Ansatz                                |
| 13 | erstes Teil der Kolben-Zylinderhülse  |
| 14 | zweites Teil der Kolben-Zylinderhülse |
| 15 | Stirnwand                             |
| 16 | Bohrung                               |
| 17 | Radialansatz                          |
| 18 | Kanal                                 |
| 19 | Ende                                  |
| 20 | Ansatz                                |
| 21 | Ende                                  |
| 22 | Ansatz                                |
| 23 | Ringansatz                            |
| 24 | Kanal                                 |
| 25 | Kolbenhülse                           |
| 26 | Ende                                  |
| 27 | Ende                                  |
| 28 | Kolbenring                            |
| 29 | Nut                                   |
| 30 | O-Ring                                |
| 31 | Verbindungskanal                      |

32 Bohrung  
 33 Dichtung  
 34 Ventilplatte  
 35 Ventilhalterung  
 36 Griffkolbenhülse  
 37 Adaptergehäuse  
 38 Abschnitt  
 39 Ende  
 40 Ende  
 41 Bohrung  
 42 Abstufung  
 43 Ausnehmung  
 44 Verbindungskanal  
 45 Längsnut  
 46 Ringnut  
 47 Nase  
 48 Hülse  
 49 Durchbruch  
 50 Ansatz  
 51 Wand  
 52 Stirnfläche  
 53 Ansatz  
 54 Segmentringansatz  
 55 Nut  
 56 Bohrung  
 57 Verbindungskanal  
 58 Ausnehmung  
 59 Verbindungskanal  
 60 O-Ring  
 61 Teildruckraum  
 62 Teildruckraum  
 63 Freiraum  
 64 Nut  
 65 O-Ring  
 66 Nut  
 67 O-Ring  
 68 Innenraum  
 69 Druckknopf  
 70 Sacklochbohrung  
 71 Feder  
 72 Dichtung  
 73 Dichtung  
 74 Dichtungselement  
 75 Segmentausschnitt  
 76 Stirnfläche  
 77 Kragen  
 78 Kanal  
 100 Vorrichtung  
 101 Zylinderhülse  
 102 Ausnehmung  
 103 Stufenbohrung  
 104 Ventilplatte  
 105 Ventilhalterung  
 106 Kolbenstange  
 107 Ansatz  
 108 Nut  
 109 O-Ring

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1,100) zur Erzeugung eines Druckes, insbesondere zur Verwendung als Luftpumpe oder Standkompressor, mit einem mehrstufigen Gehäuse, welches einen Ventilanschluss aufweist und wobei in dem Gehäuse mindestens ein erster (8) und zweiter koaxial angeordneter Druckraum ausgebildet ist, deren Volumen durch jeweils einen Kolben veränderbar ist und über eine nur in einer Bewegungsrichtung wirksamen Dichtung miteinander verbunden sind, wobei der zweite Druckraum aus zwei miteinander über einen Verbindungskanal (59) in Wirkverbindung stehenden koaxialen Teildruckräumen (61,62) besteht, die in radialer Richtung durch eine Kolbenzylinderhülse (13,14) getrennt sind, wobei die auf die beiden Teildruckräume (61,62) einwirkenden Kolbenflächen zueinander und gegenüber der Kolbenzylinderhülse (13,14) bewegbar sind

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Verbindungskanal (59) axial in der Kolbenzylinderhülse (13, 14) verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** in der eingeschobenen Stellung die beiden Teildruckräume (61, 62) ihr größtes Volumen aufweisen und der erste Druckraum (8) das kleinste Volumen besitzt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** in der ausgezogenen Stellung die beiden Teildruckräume (61, 62) ihr kleinstes Volumen aufweisen und der erste Druckraum (8) das größte Volumen besitzt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Wände der Druckräume (8, 61, 62) aus mehreren koaxial angeordneten Hülsen (2, 10, 13, 14, 25) bestehen, welche ineinander einschiebbar sind, wobei die Hülsen (2, 10, 13, 14, 25) Teile des mehrstufigen Gehäuses bilden.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Hülsen (10, 13, 14, 25, 106) zumindest an einem Ende einen innen- oder außenliegenden Kragen oder ringförmigen Ansatz (12, 17, 20, 22, 107) aufweisen, welcher den Kolben des koaxial benachbarten Druckraumes (8, 61, 62) bildet.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-5,  
**dadurch gekennzeichnet,**



**daß** die Kragen bzw. Ansätze (12, 17, 20, 22, 107) einstückig an die Hülsen (10, 13, 14, 25, 106) angeformt oder mit dieser verschraubt, verklebt oder verschweißt sind.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** beim Ansaugen des Mediums in den ersten Druckraum (8) gleichzeitig eine Verdichtung der beiden Teildruckräume (61, 62) mit einem Austritt des Mediums unter erhöhtem Druck über den Ventilanschluß erfolgt.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Dichtung zwischen dem ersten (8) und den beiden Teildruckräumen (61, 62) aus einem schwimmenden O-Ring (60) besteht, welcher durch eine Verlagerung auf einen Ringansatz (23) beim Ansaugen des Mediums den ersten Druckraum (8) und die Teildruckräume (61, 62) gegeneinander abdichtet und welcher beim gleichzeitigen komprimieren des Mediums in den beiden Teildruckräumen (61, 62) ein Druckausgleich gewährleistet.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Dichtung zwischen dem ersten (8) und den beiden Teildruckräumen (61, 62) aus einem schwimmenden O-Ring (60) besteht, welcher durch eine seitliche Verlagerung in einen Freiraum (63) beim Vorkomprimieren des Mediums in der ersten Druckkammer einen Durchgang zum zweiten Druckraum bzw. den beiden Teildruckräumen (61, 62) öffnet.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der erste Druckraum (8) einen Ventileinlaß über ein Einwegeventil (6, 7) und die beiden zweiten Teildruckräume (61, 62) eine Austrittsöffnung zum Ventilanschluß aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Ventilanschluß axial oder radial aus dem mehrstufigen Gehäuse herausgeführt ist, wobei bei einer radialen Anordnung das komprimierte Medium unmittelbar über einen Ventilanschluß des äußeren Gehäuseteils (101) ableitbar ist.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-11,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die mittlere Hülse aus zwei Teilen (13, 14) besteht, welche verschraubt oder verklebt sind.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zwischen den einzelnen Hülsen (10, 13, 14, 25, 106) zur Abdichtung eine Nut (29, 64, 66, 108) mit einem O-Ring (30, 65, 67, 109) oder eine Lippenabdichtung angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Ventilauslaß der beiden Teildruckräume (61, 62) über ein Adaptergehäuse (37) erfolgt, welches ein Multifunktionsanschluß darstellt und verschiedene Ventilanschlüsse enthält, die wahlweise und einzeln über ein Dichtungselement (74) mit dem zweiten Druckraum bzw. den Teildruckräumen (61, 62) verbindbar sind.

## Claims

1. A device (1, 100) for generating a pressure, particularly for use as a air pump or upright compressor, comprising a multi-stage casing having a valve connection and wherein at least a first (8) and a second coaxially disposed pressure chamber are formed in the casing, the volume of each chamber being variable by a respective piston and the chambers being connected via a seal operative in only one direction of motion, wherein the second pressure chamber comprises two coaxial component pressure chambers (61, 62) operatively connected to one another via a duct (59) and separated in the radial direction by a piston cylinder liner (13, 14), the piston surfaces acting on the two component pressure chambers (61, 62) being movable relative to one another and relative to the piston cylinder liner (13, 14), **characterised in that** the connecting duct (59) extends axially in the piston cylinder liner (13, 14).
2. A device according to claim 1, **characterised in that** in the retracted position the two component pressure chambers (61, 62) have their maximum volume and the first pressure chamber (8) has the minimum volume.
3. A device according to claim 1, **characterised in that** in the extended position the two component pressure chambers (61, 62) have their minimum volume and the first pressure chamber (8) has the maximum volume.
4. A device according to claim 1, **characterised in**

that the walls of the pressure chambers (8, 61, 62) comprise a number of coaxial liners (2, 10, 13, 14, 25) insertable in one another, wherein the liners (2, 10, 13, 14, 25) are parts of the multi-stage casing.

5. A device according to one or more of claims 1 - 4, **characterised in that** the liners (10, 13, 14, 25, 106) at least at one end have an internal or external collar or annular attachment (12, 17, 20, 22, 107) which forms the piston of the coaxially neighbouring pressure chamber (8, 61, 62).
6. A device according to one or more of claims 1 - 5, **characterised in that** the collars or attachments (12, 17, 20, 22, 107) are integrally formed on the liners (10, 13, 14, 25, 106) or screwed, stuck or welded thereto.
7. A device according to one or more of claims 1 - 6, **characterised in that** when the medium is sucked into the first pressure chamber (8), the two component pressure chambers (61, 62) are simultaneously compressed with the medium emerging under increased pressure via the valve connection.
8. A device according to one or more of claims 1 - 7, **characterised in that** the seal between the first (8) and the two component pressure chambers (61, 62) comprises a floating O-ring (60) which, by displacement on an annular attachment (23) when the medium is sucked in, seals the first pressure chamber (8) from the component pressure chambers (61, 62) and equalises the pressure with simultaneous compression of the medium in the two component pressure chambers (61, 62).
9. A device according to one or more of claims 1 - 8, **characterised in that** the seal between the first (8) and the two component pressure chambers (61, 62) comprises a floating O-ring (60) which, by lateral displacement into a free space (63), opens a passage to the second pressure chamber or the two component pressure chambers (61, 62) when the medium is precompressed in the first pressure chamber.
10. A device according to one or more of claims 1 - 9, **characterised in that** the first pressure chamber (8) has a valve inlet via a one-way valve (6, 7) and the two second component pressure chambers (61, 62) have an outlet opening to the valve connection.
11. A device according to one or more of claims 1 - 10, **characterised in that** the valve connection extends axially or radially out of the multi-stage casing, and in a radial arrangement the compressed medium can be run off directly via a valve connection on the other casing part (101).

12. A device according to one or more of claims 1 - 11, **characterised in that** the central liner comprises two screwed or stuck parts (13, 14).

13. A device according to one or more of claims 1 - 12, **characterised in that** a groove (29, 64, 66, 108) with an O-ring (30, 65, 67, 109) or a lip seal is disposed between the individual liners (10, 13, 14, 25, 106) for sealing.

14. A device according to one or more of claims 1 - 13, **characterised in that** the valve outlet from the two component pressure chambers (61, 62) is via an adapter casing (37) which constitutes a multifunctional connection and contains various valve connections which can be selectively and individually connected to the second pressure chamber or the component pressure chambers (61, 62) via a sealing element (74).

## Revendications

1. Dispositif (1, 100) de production d'une pression, destiné notamment à être utilisé comme pompe à air ou comme compresseur vertical, comprenant une enveloppe à plusieurs étages qui comporte un raccord de vanne, et il est formé dans l'enveloppe au moins une première (8) et une deuxième chambres de refoulement disposées coaxialement, dont le volume peut être modifié par respectivement un piston et qui communiquent entre elles par une garniture d'étanchéité efficace seulement dans un sens de déplacement, la deuxième chambre de refoulement étant constituée de deux sous-chambres (61, 62) de refoulement coaxiales qui coopèrent entre elles par un canal (59) de mise en communication et qui sont séparées en direction radiale par une douille (13, 14) de cylindre de piston, les surfaces du piston, agissant sur les deux sous-chambres (61, 62) de refoulement, pouvant être déplacées l'une vers l'autre et par rapport à la douille (13, 14) de cylindre de piston, **caractérisé en ce que** le canal (59) de mise en communication s'étend axialement dans la douille (13, 14) de cylindre de piston.
2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la position rentrée, les deux sous-chambres (61, 62) de refoulement ont leur volume le plus grand et la première chambre (8) de refoulement a le volume le plus petit.
3. Dispositif suivant la revendication **caractérisé en ce que** dans la position déployée, les deux sous-chambres (61, 62) de refoulement ont leur vo-

lume le plus petit et la première chambre (8) de refoulement a le volume le plus grand.

4. Dispositif suivant la revendication 1,

**caractérisé**

**en ce que** les parois des chambres (8, 61, 62) de refoulement sont constituées de plusieurs douilles (2, 10, 13, 14, 25) disposées coaxialement et pouvant s'emmancher les unes dans les autres, les douilles (2, 10, 13, 14, 25) formant des parties de l'enveloppe à plusieurs étages.

5. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4,

**caractérisé**

**en ce que** les douilles (10, 13, 14, 25, 106) comportent, au moins à une extrémité, un collet intérieur ou extérieur ou un rebord (12, 17, 20, 22, 107) annulaire qui forme le piston de la chambre (8, 61, 62) de refoulement voisine coaxiale.

6. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5,

**caractérisé**

**en ce que** les collets ou les rebords (12, 17, 20, 22, 107) sont issus d'une pièce avec les douilles (10, 13, 14, 25, 106) ou y sont vissés, collés ou soudés.

7. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6,

**caractérisé**

**en ce que** lors de l'aspiration du fluide dans la première chambre (8) de refoulement, il s'effectue en même temps une compression des deux sous-chambres (61, 62) de refoulement avec une sortie du fluide sous haute pression par le raccord de vanne.

8. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7,

**caractérisé**

**en ce que** l'étanchéité, entre la première chambre (8) de refoulement et les deux sous-chambres (61, 62) de refoulement, est constituée d'un joint (60) torique flottant qui rend étanches, l'une vis-à-vis des autres la première chambre (8) de refoulement et les sous-chambres (61, 62) de refoulement par un déplacement sur un rebord (23) annulaire lors de l'aspiration du fluide et qui assure une compensation de la pression dans les deux sous-chambres (61, 62) tout en comprimant le fluide.

9. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8,

**caractérisé**

**en que** l'étanchéité entre la première cham-

bre (8) de refoulement et les deux sous-chambres (61, 62) de refoulement est constituée d'un joint (60) torique flottant qui ouvre par un déplacement latéral dans un espace (63) libre, lors de la précompression du fluide dans la première chambre de refoulement, un passage vers la deuxième chambre de refoulement ou vers les deux sous-chambres (61, 62) de refoulement.

10. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 9,

**caractérisé**

**en ce que** la première chambre (8) de refoulement comporte une entrée de vanne par l'intermédiaire d'une vanne (6, 7) à une voie et les deux deuxièmes sous-chambres (61, 62) de refoulement comportent un orifice de sortie vers le raccord de vanne.

11. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 10,

**caractérisé**

**en ce que** le raccord de vanne sort axialement ou radialement de l'enveloppe à plusieurs étages, le fluide comprimé pouvant être évacué, lorsque l'agencement est radial, directement par un raccord de vanne de la partie (101) extérieure de l'enveloppe.

12. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 11,

**caractérisé**

**en ce que** la douille médiane est constituée de parties (13, 14) qui sont vissées ou qui sont collées.

13. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 12,

**caractérisé**

**en ce qu'il** est prévu pour l'étanchéité entre les douilles (10, 13, 14, 25, 106) une gorge (29, 64, 66, 108) ayant un joint (30, 65, 67, 109) torique ou une garniture d'étanchéité à lèvres.

14. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13,

**caractérisé**

**en ce que** la sortie de la vanne des deux sous-chambres (61, 62) de refoulement s'effectue par un boîtier (37) formant adaptateur, qui représente un raccord multifonctions et qui comporte divers raccords de vanne qui peuvent être reliés au choix et individuellement par l'intermédiaire d'un élément (74) d'étanchéité à la deuxième chambre de refoulement ou aux sous-chambres (61, 62) de refoulement.

Fig. 1

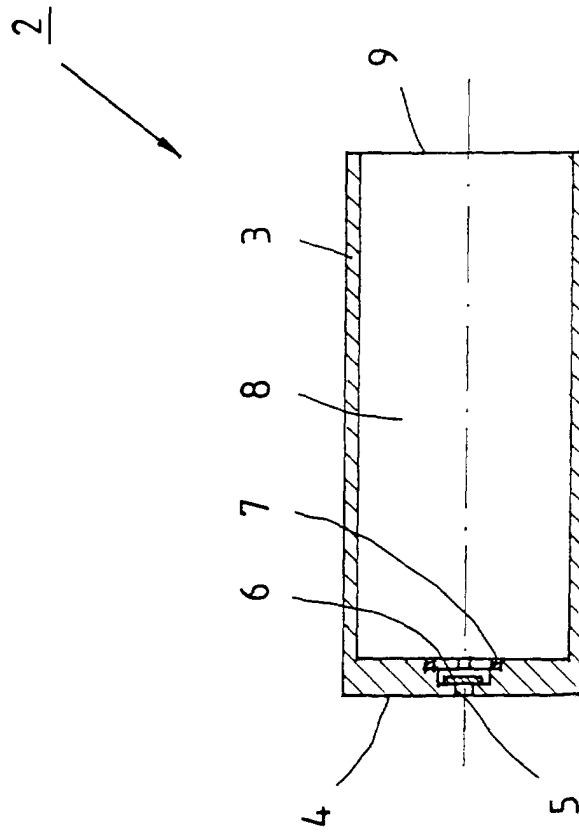


Fig. 2

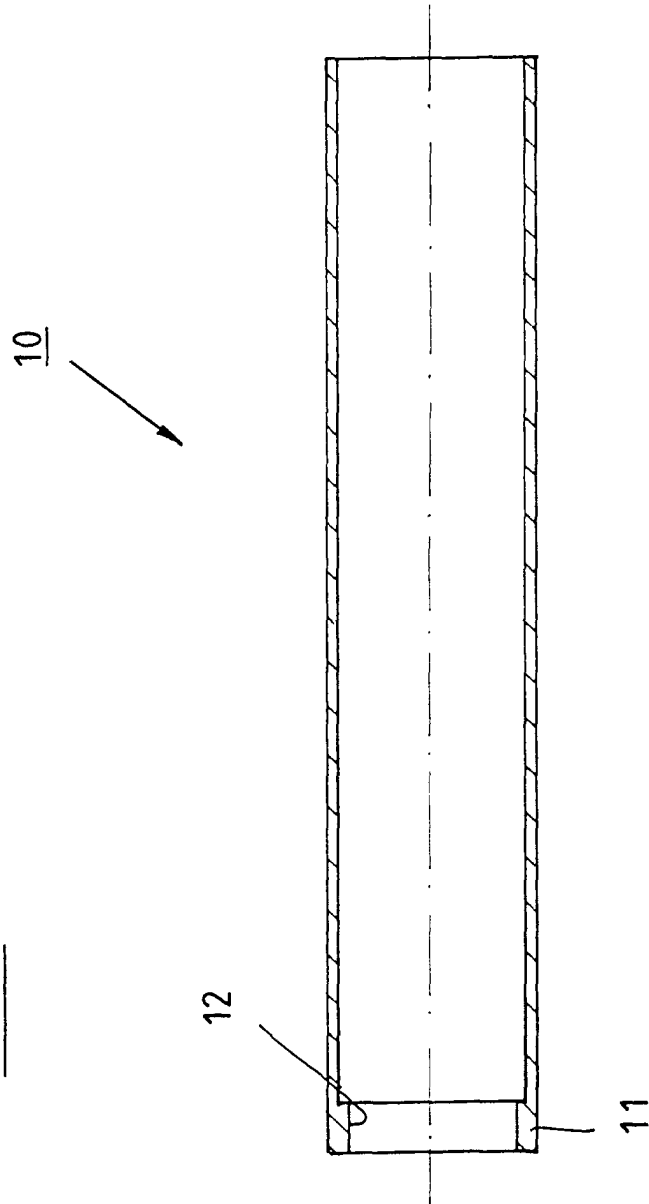


Fig. 3

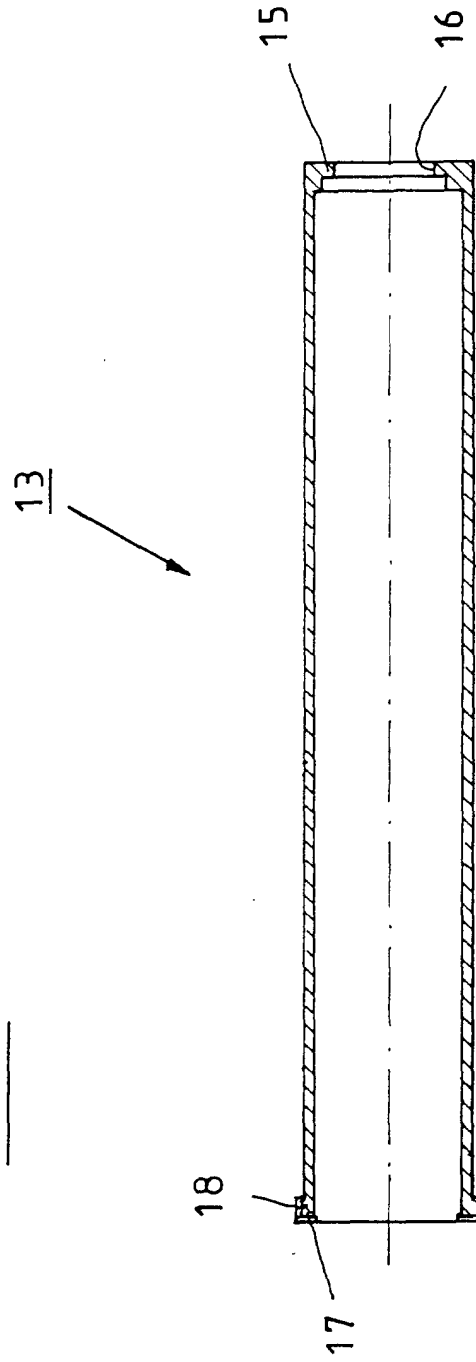


Fig.4

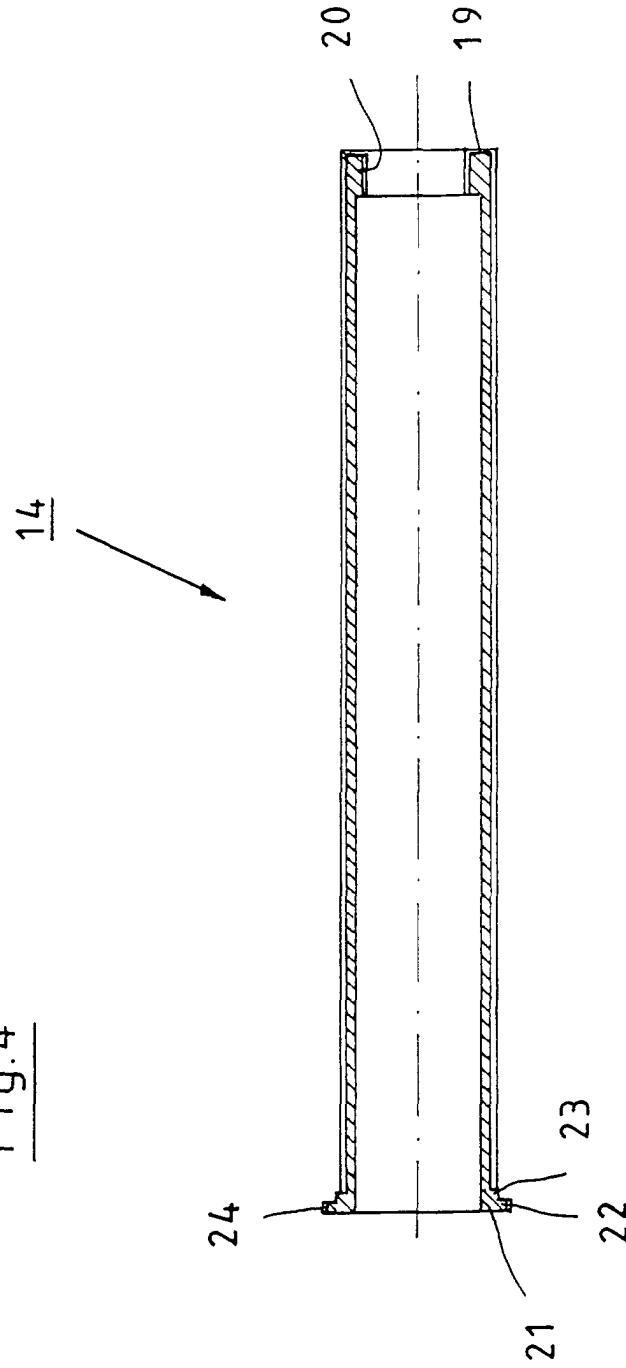


Fig. 5

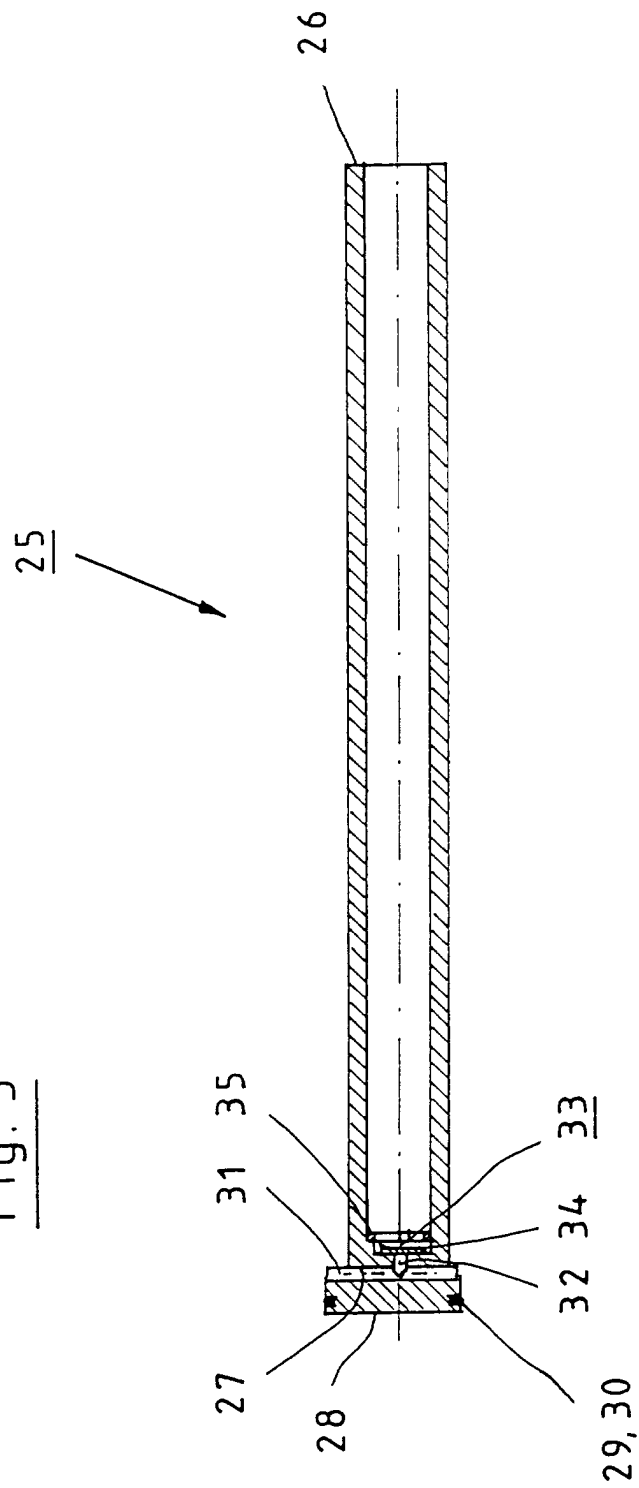




Fig. 6

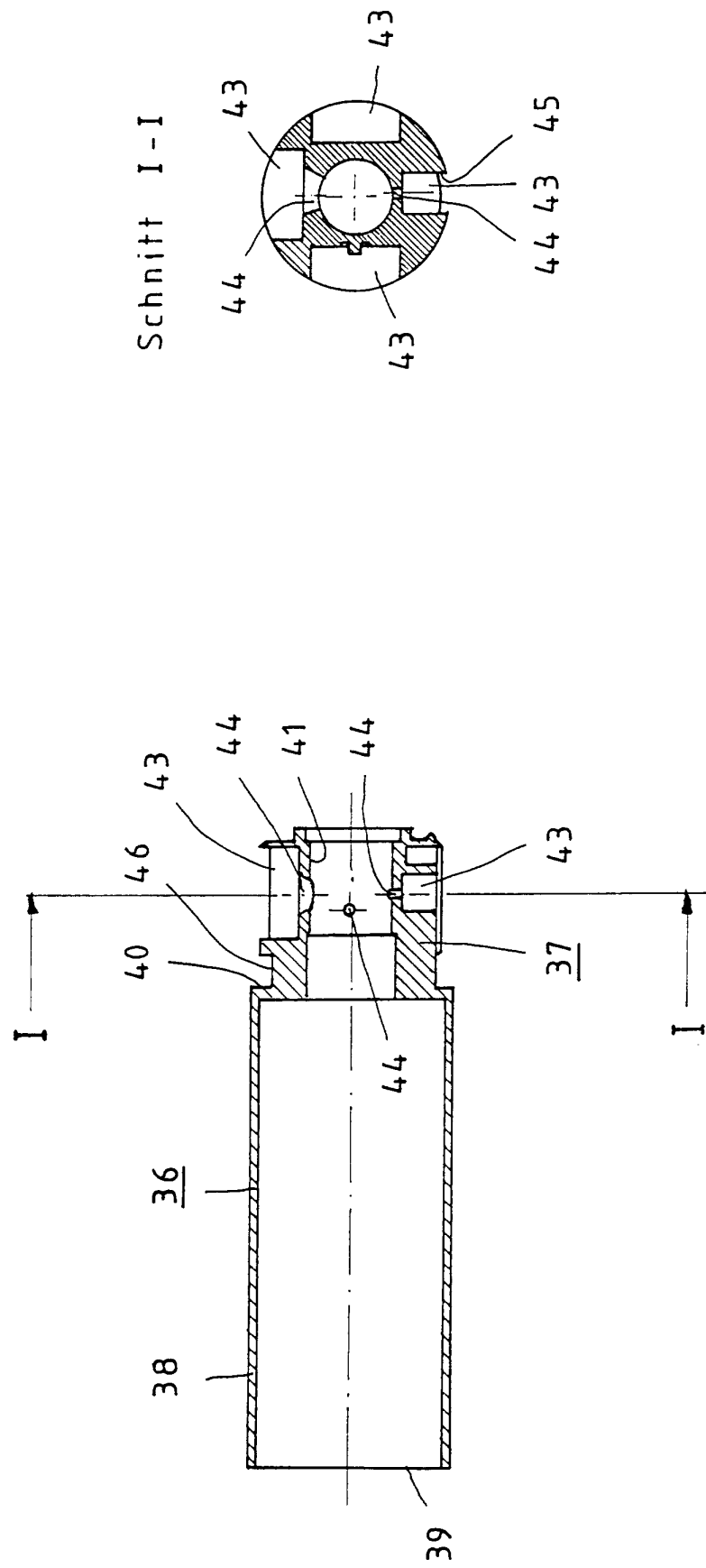


Fig. 7

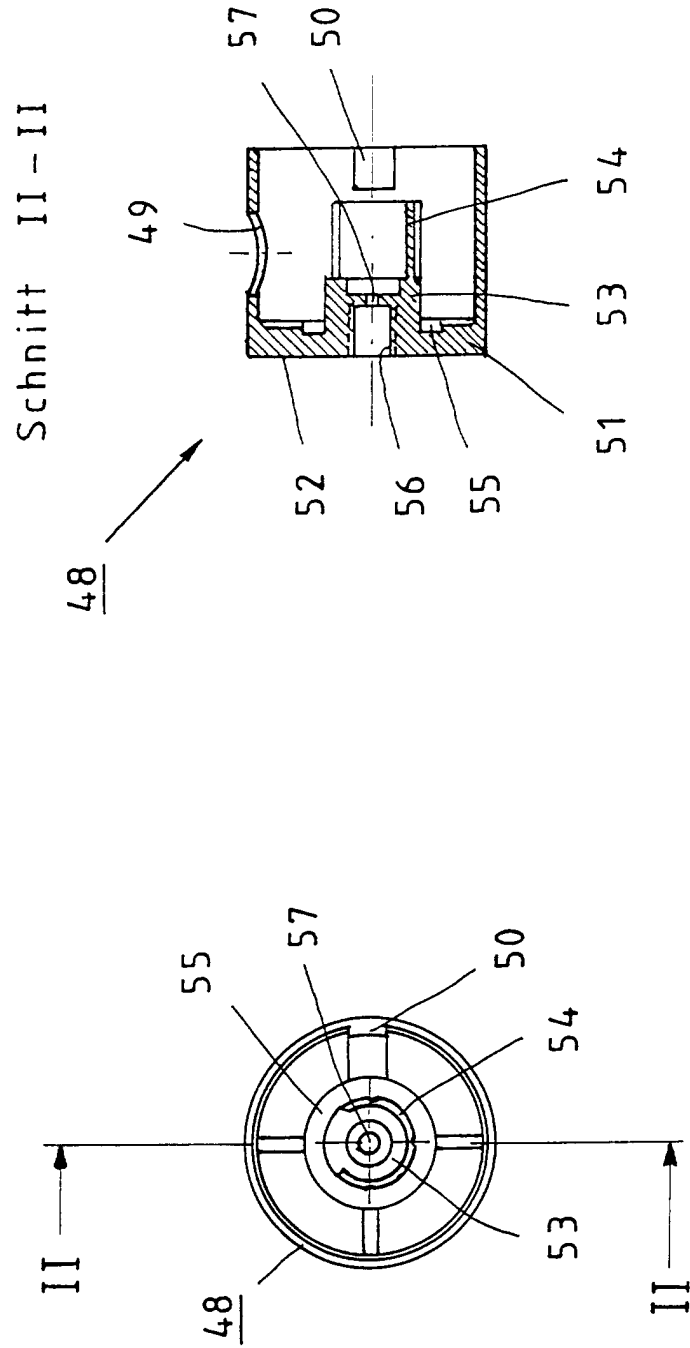


Fig. 8

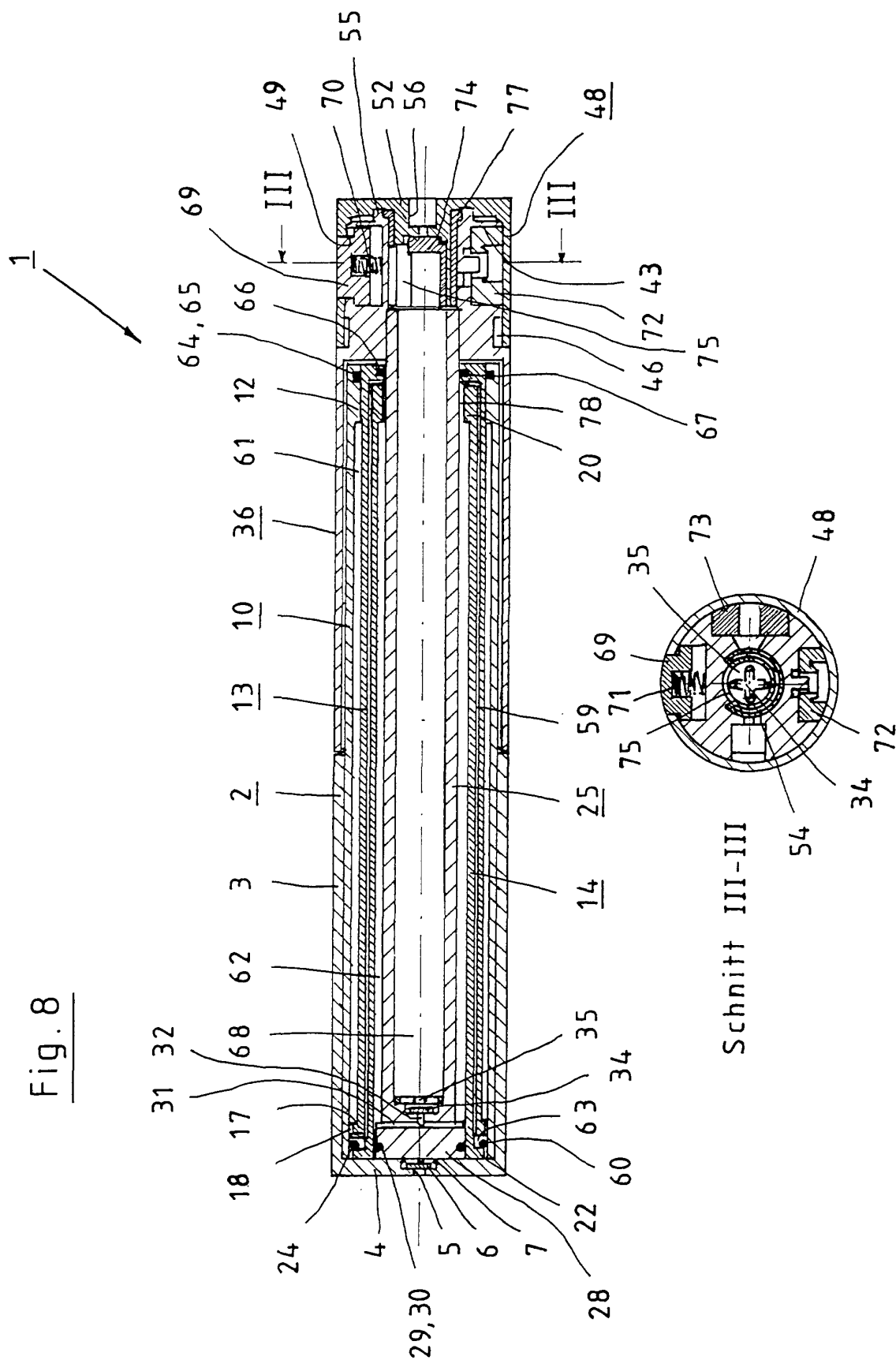


Fig. 9

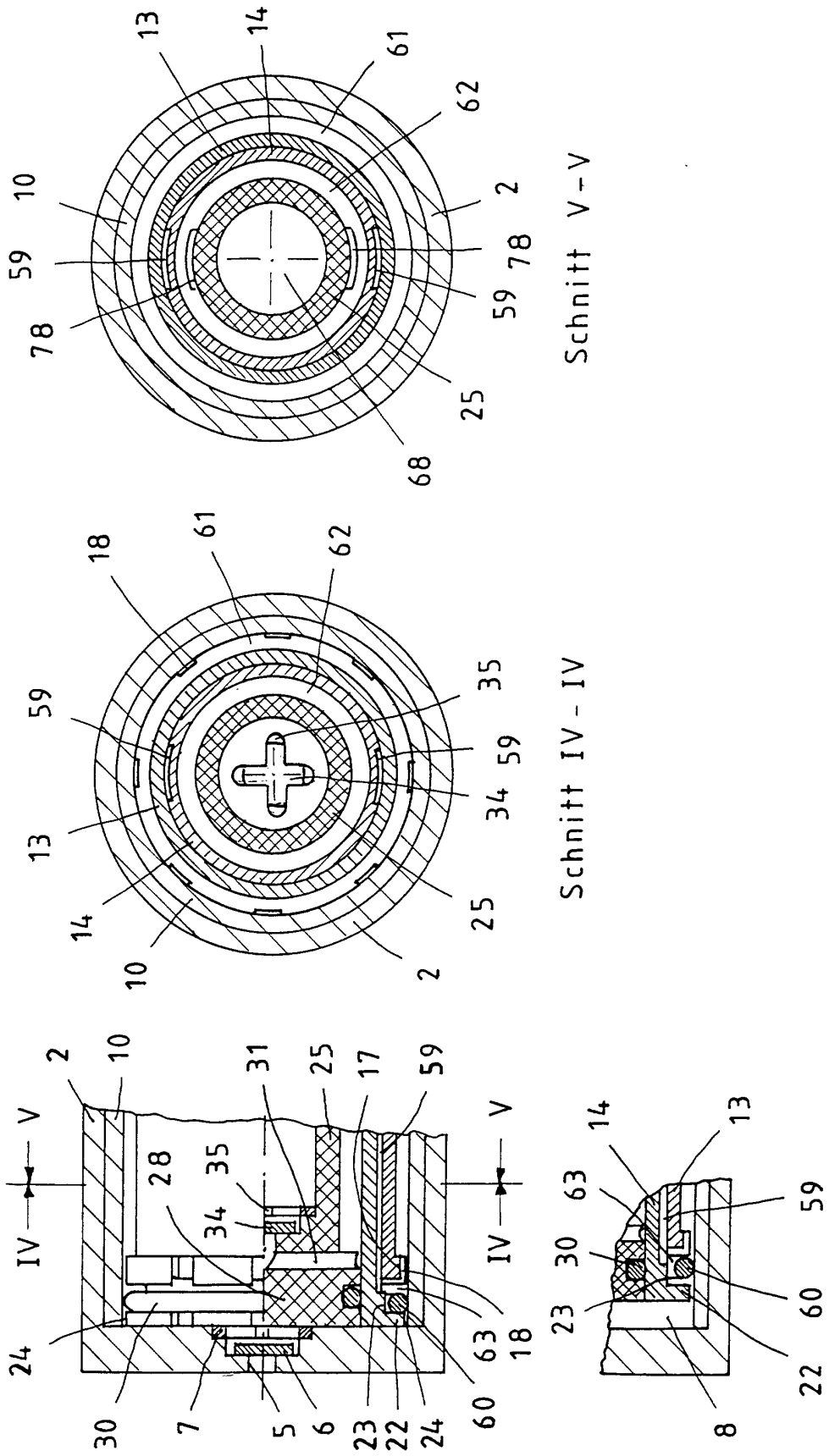


Fig. 10

