

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 471 145 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91104019.4**

51 Int. Cl.⁵: **E21D 15/51**

22 Anmeldetag: **15.03.91**

30 Priorität: **16.08.90 DE 9011887 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.92 Patentblatt 92/08

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **MASCHINENFABRIK JÖRN DAMS
GmbH
An der Becke 34-36
W-4320 Hattingen-Holthausen(DE)**

72 Erfinder: **Schlebusch, Heinz-Jürgen
Rottstrasse 16
W-4690 Herne 1(DE)**

74 Vertreter: **Beyer, Rudi
Patentanwalt Dipl.-Ing. Rudi Beyer Am
Dickelsbach 8
W-4030 Ratingen 6 (Hösel)(DE)**

54 **Teleskopförmig längenverstellbarer hydraulischer Grubenstempel.**

57 Die Erfindung betrifft einen teleskopförmig längenverstellbaren hydraulischen Grubenstempel gemäß der vorausgesetzten Gattung, der derart ausgestaltet werden soll, daß bei Beaufschlagen des Einzelstempels mit Hydraulikdruck der Kolbenboden nicht gegen den Bundring fährt. Dies soll durch ein besonderes Hubbegrenzungsventil erreicht werden, das so mit dem Überdruckventil räumlich vereinigt werden soll, daß die Bauabmessungen der Stempel dieser Art nach außen nicht vergrößert werden und prinzipiell auf ein schon vorbekanntes Überdruckventil zurückgegriffen werden kann.

EP 0 471 145 A1

Die Erfindung betrifft einen teleskopförmig durch Hydraulikdruck längenverstellbaren Grubenstempel, mit mindestens einem Innenstempelrohr und wenigstens einem Außenstempelrohr, wobei das betreffende Innenstempelrohr jeweils durch einen Kolben in dem betreffenden Außenstempelrohr druckflüssigkeitsdicht geführt ist, mit einem Stempelkopf, einem an dem betreffenden Außenstempelrohr befestigten Bundring, einem Stempelfuß, sowie einem Raub- und Setzventil.

Es ist bei Einzelstempeln vorbekannt, sogenannte Bodenventile zu verwenden, die in Teleskopstempel eingebaut werden und die Aufgabe haben, die Oberstufe zu steuern und den höheren Druck der Oberstufe zur Unterstufe zu trennen. Sie sind als 2/2-Wegeventile ausgelegt.

Beim Ausfahren solcher Teleskopventile durch Hydraulikdruck kommt es vor, daß der Kolbenboden gegen den Bundring anschlägt und diesen beschädigt oder zerstört, besonders wenn der Bundring durch Kleben mit dem Außenstempelrohr verbunden ist.

Durch die auf den Anmelder zurückgehende DE-PS 33 14 837 ist ein Druckbegrenzungsventil, insbesondere für im Bergbau verwendete Hydrauliksysteme, vorbekannt, mit einem innerhalb einer Längsbohrung eines Ventilgehäuses entlang eines in einer umlaufenden Ringnut eingelegten O-Ringes und mit einem bis zu einem Anschlag verschiebbaren Ventilkolben, der bei Überschreiten eines vorgegebenen Soll-Einstelldruckes entgegen der Kraft einer Ventildfeder oder eines Federsystems mit flacher Kennlinie axial verschiebbar ist, der Druckflüssigkeit von einer Eingangsseite des Ventilgehäuses durch eine im Ventilkolben angeordnete Axialbohrung und mehrere in einer Radialebene liegende, von dieser Bohrung abzweigende Radialbohrungen zu einer Ausgangsseite des Ventilgehäuses durchströmen läßt und der beim vorgegebenen Soll-Einstelldruck oder unterhalb dessen unter der Wirkung der Ventildfeder oder des Federsystems in seine Schließstellung zurückschiebbar ist, wobei der Anschlag aus einem kreisringförmigen, stoffschlüssig mit dem Ventilkolben verbundenen Flansch besteht, dessen Außendurchmesser größer als der Durchmesser der Längsbohrung des Ventilgehäuses ist und die Axialbohrung im Ventilkolben etwa in Höhe der Radialbohrungen endet, deren Austrittsöffnungen in der Schließstellung des Ventils von der der Eingangsseite zugekehrten Vorderkante der Ringnut überschritten sind. Bei dem vorbekannten Druckbegrenzungsventil ist die Größe der Gleitpassung zwischen Ventilkolben und Zylinderwand der Ventilgehäuselängsbohrung $h7/H7$ zuzüglich der entsprechenden genormten Verschleißmaße der zu dieser Passung gehörenden Arbeitslehren. Die Längsbohrung für den Ventilkolben ist im Ventilgehäuse mit einer die Durchtritts-

öffnung trichterförmig erweiternden Randfase versehen. Die Wanddicke der Wand zwischen der der Ausgangsseite des Ventilgehäuses zugekehrten Hinterkante der Ringnut und der Ventilgehäuseaußenfläche im Bereich der sich trichterförmig erweiternden Randfase liegt zwischen 1,0 mm und 0,5 mm. Der Ventilkolben weist einen Außendurchmesser von 5 mm und acht Radialbohrungen mit einem Durchmesser von 1,0 mm bis 1,2 mm auf. Dabei hat der O-Ring eine Shore-Härte von 100 Shore-A. Das Ventilgehäuse ist mit vier Radialöffnungen und einer Axialöffnung zum Abfluß der Druckflüssigkeit versehen und die Randfase der Durchtrittsöffnung für den Ventilkolben im Ventilgehäuse $0,5 \text{ mm} \times 90^\circ$ gestaltet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen teleskopförmig längenverstellbaren hydraulischen Grubenstempel gemäß der vorausgesetzten Gattung derart auszugestalten, daß bei Beaufschlagen des Einzelstempels mit Hydraulikdruck der Kolbenboden nicht gegen den Bundring fährt. Dies soll durch ein besonderes Hubbegrenzungsventil erreicht werden, das so mit dem Überdruckventil räumlich vereinigt werden soll, daß die Bauabmessungen der Stempel dieser Art nach außen nicht vergrößert werden und prinzipiell auf ein schon vorbekanntes Überdruckventil zurückgegriffen werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die in **Patentanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

Bei der Erfindung ist im Kolbenboden ein kombiniertes Hubbegrenzungs- und Überdruckventil vorgesehen. Das Hubbegrenzungsventil ist als 2/3-Wegeventil ausgebildet, wobei das Hubbegrenzungsventil mit dem Überdruckventil in einem gemeinsamen, patronenförmig ausgebildeten Gehäuse angeordnet ist. Als Überdruckventil kann dabei prinzipiell das aus der DE-PS 33 14 837 vorbekannte Überdruckventil des gleichen Anmelders Verwendung finden, in das sich das Hubbegrenzungsventil raumsparend anordnen läßt. Das Hubbegrenzungsventil druckentlastet den hydraulischen Einzelstempel bei Erreichen der vorbestimmten Ausfahrlänge (Setzlänge) der Stempelrohre, so daß der Kolbenboden nicht mehr gegen den in der Regel geklebten Bundring anfahren und diesen beschädigen kann.

Das Hubbegrenzungsventil ist dabei so ausgestaltet, daß ein Absperrkörper bei kleinen Drücken, beispielsweise bei Null bar, dicht ist, wenn z. B. das Innenstempelrohr ohne Lastaufnahme ausgefahren wird. Der Absperrkörper des Hubbegrenzungsventils wird aber auch bei Erreichen einer vorbestimmten Stellung selbst dann leicht in Offenstellung gesteuert, wenn der vom Hydraulikdruck zu beaufschlagende Stempelraum mit hohen Drücken von z. B. 400 bar beaufschlagt ist. Auch in diesen Fällen ist das Hubbegrenzungsventil dicht

und läßt sich trotzdem leicht in Offenstellung steuern. Dies wird bei der Erfindung unter anderem mit Hilfe eines Differentialkolbens bewirkt. Die größere, im Schließsinne wirkende Fläche des Absperrkörpers des Hubbegrenzungsventils bewirkt ein zuverlässiges hydraulisches Schließen des Hubbegrenzungsventils. Zum Öffnen wird nur die Differentialkraft zwischen kleiner und großer druckwirksamer Fläche des Absperrkörpers des Hubbegrenzungsventils überwunden. Eine zylindrische Feder bewirkt ein sicheres Schließen auch bei kleinsten Drücken von z. B. 0 bar, wenn man Reibungskräfte vernachlässigt. Die Querschnitte sind dabei so groß ausgelegt, daß nach dem mechanischen Öffnen kein Druckanstieg bzw. keine Kraft gegen den Bundring wirkt.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß bei der Konvergenz des Hängenden und des Liegenden bei einer Überlastung das Überdruckventil öffnet und das abzuspritzende Wasser über denselben Kanal abläuft wie die Flüssigkeit, die beim Öffnen des Hubbegrenzungsventils aus dem System nach außen austritt. Dadurch ergibt sich eine weitere Konstruktionsvereinfachung.

Bei der Lösung gemäß **Patentanspruch 2** ergibt sich eine besonders vorteilhafte Konstruktion. Nach Erreichen der vorbestimmten Ausfahrlänge der Teleskopteile des Einzelstempels wird über eine Ventilsteuergabel der Absperrkörper des Hubbegrenzungsventils in Offenstellung gesteuert. Federn haben die Tendenz, die Teleskoprohre des Einzelstempels im Sinne einer Verkürzung des Stempels ineinander zu ziehen.

In **Patentanspruch 3** ist eine bevorzugte Ausgestaltung des Hubbegrenzungsventils beschrieben.

Patentanspruch 4 beschreibt eine bevorzugte Konstruktion der Erfindung.

In der Zeichnung ist die Erfindung - teils schematisch - an einem Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen hydraulischen Grubenstempel gemäß der Erfindung in eingeschobener Stellung der Stempelteile (Außenstempelrohr und Innenstempelrohr);
- Fig. 2 den aus Fig. 1 ersichtlichen hydraulischen Grubenstempel in ausgezogener Stellung der Stempelteile;
- Fig. 3 eine ausschnittsweise Vergrößerung aus den Fig. 1 und 2 im Bereich des Ausschubbegrenzungsventils und des Überdruckventils;
- Fig. 4 eine weitere ausschnittsweise Vergrößerung aus Fig. 3 im Bereich des Überdruckventils, abermals in größerem Maßstab;

Fig. 5 eine ausschnittsweise Vergrößerung aus Fig. 4 in Höhe des O-Ringes bei vorgespanntem O-Ring;

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI - VI der Fig. 4;

Fig. 7 eine Führung im Längsschnitt;

Fig. 8 einen Steuerkolben des Ausschubbegrenzungsventils, gleichfalls im Längsschnitt;

Fig. 9 ein gemeinsames Gehäuse für das Hubbegrenzungsventil und für das Überdruckventil, im Längsschnitt und in größerem Maßstab sowie

Fig. 10 einen Schnitt nach der Linie X - X der Fig. 9.

Der insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ersichtliche teleskopförmig längenverstellbare, als Einzelstempel ausgebildete hydraulisch betätigbare Grubenstempel weist ein Außenstempelrohr 1 und ein Innenstempelrohr 2 auf. Am inneren - unteren - Ende des Innenstempelrohres 2 ist ein Kolben 3, z. B. durch Kleben, befestigt, der über eine Kolbendichtung 4 an der Innenwandung des Außenstempelrohres 1 flüssigkeitsdicht geführt ist.

Mit dem Bezugszeichen 5 ist ein unteres Führungsband und mit dem Bezugszeichen 6 eine Lippenringdichtung bezeichnet, während 7 einen O-Ring darstellt.

Am äußeren - oberen - Ende des Innenstempelrohres 2 ist ein Kronenkopf 8 mit einer Sechskantschraube 9 und einer selbstsichernden Mutter 10 befestigt.

Orthogonal zur Längsachse 11 des hydraulischen Grubenstempels ist eine Ventilpatrone 12 angeordnet, in der das im einzelnen nicht dargestellte Raub- und Setzventil angeordnet ist.

Das Bezugszeichen 13 bezeichnet insgesamt einen Stempelkopf, während mit 14 ein Handgriffhalter mit Hutmutter bezeichnet ist. Der zugeordnete Handgriff ist mit dem Bezugszeichen 15 bezeichnet.

Im Bereich des Handgriffhalters 14 ist ein oberes Führungsband 16 vorgesehen, während 17 einen Schmutzabstreifer darstellt.

Am unteren Ende ist das Außenstempelrohr 1 mit einem Stempelfuß 18 versehen, der über Senkschrauben 19 mit einem Stempelboden 20 verbunden ist.

Koaxial zur Längsachse 11 des hydraulischen Grubenstempels ist ein Federführungsrohr 21 angeordnet, das an seinem einen Ende im Stempelkopf 13 bei 22 durch Kleben befestigt ist. An seinem anderen Ende ist das Federführungsrohr 21, ebenfalls durch Kleben bei 23 in eine entsprechend abgesetzte Bohrung des Kolbens 3 eingesetzt und mit diesem fest verbunden.

Im Stempelkopf 13 ist ein Federhalter 24 angeordnet, der eine als Zugfeder ausgebildete obere

Rückholfeder 25 lagert und am Stempelkopf 13 auch arretiert.

Koaxial zur oberen Rückholfeder 25 ist eine untere Rückholfeder 26 ebenfalls in dem Federführungsrohr 21 angeordnet. Obere und untere Rückholfedern 25 und 26 verlaufen koaxial zueinander und koaxial zum Federführungsrohr 21 und damit auch koaxial und in Achsrichtung der Längsachse 11 des hydraulischen Grubenstempels. Die untere Rückholfeder 26 ist an einem unteren Federhalter 27 befestigt, der über eine Sechskantmutter 28 im Stempelfuß 18 angeordnet ist. Sowohl der obere als auch der untere Federhalter 24 bzw. 27 weisen jeweils einen Widerlagerteller 29 bzw. 30 auf, gegen den sich die obere Rückholfeder 25 mit ihrem den Stempelkopf 13 zugekehrten Endabschnitt einerseits bzw. die untere Rückholfeder 26 mit ihrem den Stempelfuß 18 zugekehrten Endbereich anlegt.

Mit dem Bezugszeichen 31 ist eine Hubbegrenzungsstange bezeichnet, die die untere Rückholfeder 26 vollständig und die obere Rückholfeder 25 zum Teil der Länge nach zentrisch durchsetzt. Etwa im mittleren Längenbereich weist die Hubbegrenzungsstange 31 einen Steuernocken 32 auf, der als ringförmiger Kragen ausgebildet und materialmäßig einstückig mit zwei Steuernockenbuchsen 33 bzw. 34 verbunden ist. Die obere Rückholfeder 25 stützt sich mit ihrem unteren Stirnbereich gegen den bundförmigen Steuernocken 32 und die untere Rückholfeder 26 mit ihrem oberen Endbereich gegen den Steuernocken 32 ab. Die obere bzw. untere Steuernockenbuchse 33 bzw. 34 dienen auch als Federhalter für die obere bzw. untere Rückholfeder 25 bzw. 26.

Am oberen Ende der Hubbegrenzungsstange 31 ist ein Steuernockenanschlag 35 durch Schrauben oder dergleichen befestigt. Der Steuernockenanschlag 35 ist in Form eines etwa zylindrischen Teiles ausgebildet und liegt in maximaler Ausziehlänge der Stempelteile 1 und 2 an der oberen Seite der oberen Steuernockenbuchse 33 an (Fig. 2).

In der vorbestimmten Ausziehlänge der Stempelteile 1 und 2 betätigt der Steuernocken 32 eine Ventilsteuergabel 36, die um eine orthogonal zur Längsachse 11 verlaufende Schwenkachse 37 schwenkbar ist (Fig. 2) und dabei einen Ventilsteuerstift 38, der in einer Ventilsteuerstiftführung 39 längsverschieblich angeordnet ist, verschiebt. Der Ventilsteuerstift 38 verschiebt wiederum einen Steuerkolben 40 (Fig. 3 und 8) im Öffnungssinne, so daß ein mit Hydraulikflüssigkeit zu beaufschlagender Druckraum 41 des Grubenstempels entlastet wird und der Kolben 3 nicht gegen den Bundring 42 anschlägt. Der Bundring 42 ist mit dem Außenstempelrohr 1 durch Kleben oder dergleichen verbunden. Bei 43 ist ein Gewindestift dargestellt (Fig. 1 und 2). Ventilsteuerstift 38 und Steuerkolben 40 können auch einstückig, z. B. materialmäßig

einstückig ausgebildet sein. In diesem Falle kann der Steuerkolben 40 nach unten in Richtung auf die Ventilsteuergabel 36 verlängert sein.

Der Ventilsteuerstift 38 und die Ventilsteuerstiftführung 39 sind in einer Ventilhaltebuchse 44 angeordnet, die sich in einer Bohrung des Kolbens 3 befindet. Mit dem Bezugszeichen 45 ist insgesamt ein Hubbegrenzungsventil bezeichnet (Fig. 1, 2). Die Längsachse 46 des Hubbegrenzungsventils 45 verläuft parallel und mit Abstand zur Längsachse 11 des hydraulischen Grubenstempels. Koaxial zu dem Hubbegrenzungsventil 45 ist ein Überdruckventil 47 (Fig. 3) angeordnet, dessen Funktion im Zusammenhang mit der Funktion des Hubbegrenzungsventils 45 nachfolgend noch beschrieben wird.

Das Bezugszeichen 48 bezeichnet eine Sechskantmutter (Fig. 1, 2).

Der Steuerkolben 40 des Hubbegrenzungsventils 45 (Fig. 3) besteht im wesentlichen aus zwei Längenabschnitten 49 und 50, die materialmäßig einstückig miteinander verbunden sind und zentrisch von einem zylindrischen Kanal 51 (Bohrung) durchsetzt sind. Der Längenabschnitt 50 ist wesentlich größer bemessen als der Längenabschnitt 49. Z. B. kann der Längenabschnitt 50 16 mm betragen, während die Gesamtlänge des Steuerkolbens 40 25,5 mm darstellt.

Der Durchmesser des Kanals 51 beträgt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel 5 mm, während der Außendurchmesser A größer ist als der Außendurchmesser B. Z. B. kann der Außendurchmesser A 8 mm betragen, während der Außendurchmesser B 7 mm ist.

Etwa im mittleren Längenbereich weist der Längenabschnitt 50 mit gleichmäßigen Abständen zueinander über den Umfang verteilte angeordnete Bohrungen 52 auf. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind sechs solcher Bohrungen von je 2,2 mm vorgesehen, deren Längsachsen orthogonal zur Längsachse 53 des Steuerkolbens 40 verlaufen. Die Längsachsen der Bohrungen 52 schneiden sich in einem Punkt auf der Längsachse 53 des Steuerkolbens 40.

Die Stirnseite des im Durchmesser größer bemessenen Längenabschnittes 49 ist abgerundet ausgebildet (Fig. 8), während der Steuerkolben 40 an seinem anderen Endabschnitt mit einer Verzahnung versehen ist. Diese Verzahnung wird gebildet aus mehreren mit Abstand sowie parallel zueinander verlaufenden, achsparallelen Ausnehmungen 54, die sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel über eine axiale Länge C von 3 mm erstrecken und den Kanal 51 auch seitwärts nach außen flüssigkeitsleitend verbinden, so daß beim Aufliegen der Ventilsteuergabel 36 auf den Steuerkolben 40 Flüssigkeit durch den Kanal 51 strömen kann.

Durch die unterschiedlichen Durchmesser des

Steuerkolbens 40 an seinen beiden Endabschnitten ergibt sich an der äußeren Stirnseite des Längenabschnittes 49 eine etwas größere ringförmige, vom Flüssigkeitsdruck zu beaufschlagende Fläche, so daß der sich durch den Kanal 51 vom Druckraum 41 fortpflanzende Druckflüssigkeitsdruck die Tendenz hat, den Steuerkolben 40 in Richtung D, also im Schließsinne, zu halten.

Der Steuerkolben 40 ist in einem Führungsstück 55 längsverschieblich geführt. Das Führungsstück 55 ist materialmäßig einstückig mit einem Gehäuse 64 verbunden. Oberhalb der Bohrung 51 ist in dem Führungsstück 55 eine Ringnut 56 angeordnet, in der ein O-Ring 57 angeordnet ist, der flüssigkeitsdicht an der Zylinderaußenmantelfläche des Steuerkolbens 40 anliegt.

Mit dem Bezugszeichen 58 ist eine Ringnut in dem Führungsstück 55 angeordnet, in der ebenfalls ein O-Ring 59 gelagert ist, der eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem Führungsstück 55 und einer Bohrung 60 im Kolben 3 herstellt.

Die Bohrung 60 mündet in eine Kammer 61 größeren Querschnitts, die sich in axialer Richtung des Steuerkolbens 40 erstreckt und in eine weitere Kammer 62 ausmündet, die mit Innengewinde 63 versehen ist, in das ein Gehäuse 64 mit Außengewinde 133 eingeschraubt ist. Das Gehäuse 64 ist gegenüber dem Kolben 3 durch einen O-Ring 65 abgedichtet, der in einer Ringnut 66 (Fig. 9) des Gehäuses 64 angeordnet ist und sich gegen eine Wandung einer ringförmigen Erweiterung 132 der Kammer 62 flüssigkeitsdicht abstützt.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, ist das Führungsstück 55 materialmäßig einstückig mit dem Gehäuse 64 ausgebildet, das insgesamt eine etwa patronenförmige Gestaltung aufweist und im wesentlichen aus drei Längenabschnitten E, F und G besteht.

Der Längenabschnitt F, der auch das Außengewinde 133 aufweist, ist im Durchmesser größer als der Längenabschnitt G bemessen, der an seiner Außenmantelfläche über seine gesamte Länge den gleichen Durchmesser besitzt und zylindrisch ausgebildet ist.

Auch der Längenabschnitt F besitzt über seinen Längenabschnitt im wesentlichen den gleichen Durchmesser, während der Längenabschnitt E im Bereich des Längenabschnittes F im Durchmesser größer gestaltet ist als in dem übrigen Teil seiner Länge. An seinem dem Längenabschnitt F abgekehrten Längenabschnitt ist der Längenabschnitt E über den Längenabschnitt H im Durchmesser reduziert.

Wie der Schnitt X - X in Fig. 10 erkennen läßt, ist der Längenabschnitt F von insgesamt acht im Durchmesser gleich großen Bohrungen 67 durchsetzt, die mit Abstand sowie parallel zueinander mit ihren Längsachsen verlaufend über den Umfang

des Längenabschnittes F mit gleichmäßigem Winkelabstand - vorliegend 45° - verteilt zueinander angeordnet sind. Die Bohrungen 67 münden etwa in der Ebene der äußeren Zylindermantelfläche des unmittelbar anschließenden Längenabschnittes G aus, während sie an ihrem entgegengesetzten Längenabschnitt jeweils an eine Ventilkammer 68 angeschlossen sind.

Das gesamte Gehäuse 64 wird in Längsachrichtung von mehreren im Durchmesser unterschiedlichen Bohrungen durchsetzt, die allesamt miteinander flüssigkeitsleitend verbunden sind. Eine dieser Bohrungen ist die Ventilkammer 68. Daran schließen sich die Bohrungen 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78 an. In die Bohrung 76 münden mehrere über den Umfang des Abschnittes G mit gleichmäßigen Winkelabständen verteilt zueinander angeordnete Querbohrungen 79, die in die Kammer 61 ausmünden.

Die Bohrungen 67 münden an ihrem einen Ende in die Kammer 62 aus und an ihrem anderen Ende in die Bohrung 69, die an die Ventilkammer 68 angeschlossen ist.

An die Kammer 61 ist eine Abflußbohrung 80 angeschlossen, die in eine Ringnut 81 (Fig. 1, 2) ausmündet. Die Ringnut 81 steht wiederum mit dem Ringraum 82 in Verbindung, die zwischen der Innenmantelfläche des Außenstempelrohres 1 und der Außenmantelfläche des Innenstempelrohres 2 gebildet ist. Der Ringraum 82 ist über das Spiel 83 zwischen dem Bundring 42 und der Zylinderaußenmantelfläche des Außenstempelrohres 1 an die äußere Atmosphäre angeschlossen, so daß austretende Flüssigkeit an der Zylinderaußenmantelfläche des Außenstempelrohres 1 zum Liegenden herunterrinnen kann.

Gegen die im Durchmesser größer bemessene Stirnfläche des Längenabschnittes 49 des Steuerkolbens 40 stützt sich eine als Druckfeder 84 ausgebildete Ventilsfeder ab, die sich anderenends gegen eine Stirnfläche 85 einer Führung 86 (Fig. 7) anlegt. Die Druckfeder 84 ist unter Vorspannung eingesetzt und hat somit die Tendenz, den Steuerkolben 40 in Richtung D, also im Schließsinne, zusammen mit dem anstehenden Flüssigkeitsdruck zu belasten. Die Führung 86 gemäß Fig. 7 weist an ihrem einen Ende einen außen angeformten Sechskant 87 auf. Mit dem den Sechskant 87 aufweisenden Endabschnitt ist materialmäßig einstückig ein Längenabschnitt verbunden, der ein Außengewinde 88 besitzt.

In ihrem Innern ist die Führung 86 über ein Teil der axialen Länge des Längenabschnittes, das das Außengewinde 88 aufweist, mit einer Bohrung 89 größeren Durchmessers versehen, an die sich eine Bohrung 90 mit kleinerem Durchmesser anschließt. An die Bohrung 90 schließt sich eine im Durchmesser größer als die Bohrung 90 ausgebildete ringfö-

mige Vertiefung 91 an, die über eine Bohrung 92 und eine fasenförmige Ansenkung von 90° nach außen an der Stirnseite 93 des Sechskantkopfes 87 ausmündet.

In der Ringnut 91 ist ein O-Ring 94 (Fig. 3) angeordnet, dessen Funktion weiter unten beschrieben wird.

Das koaxial zum Hubbegrenzungsventil 45 angeordnete Überdruckventil 47 besteht im wesentlichen aus der Führung 86, einem Ventilkolben 95, einer Ventildfeder 96 und der Ventilkammer 68. Innerhalb der Bohrung 90 in der als Ventilgehäuse ausgebildeten Führung 86 befindet sich in der Ringnut 91 der O-Ring 94. Der Ventilkolben 95 ist rohrförmig ausgebildet und an seiner dem Hubbegrenzungsventil 45 zugekehrten Stirnseite offen ausgebildet. Die Mündungsöffnung ist mit dem Bezugszeichen 97 bezeichnet. An seiner der Mündungsöffnung 97 zugekehrten Stirnseite weist der Kolben 95 einen Anschlagbund 98 auf, dessen Ringschulter 99 einen maximalen Hub I des Ventilkolbens 95 bis zu einer ringförmigen Anschlagschulter 100 in der Führung 86 zuläßt.

Die als Ventilgehäuse ausgebildete Führung 86 ist mit ihrem Außengewinde 88 mit einem Innengewinde 101 des Längenabschnittes F des Gehäuses 64, also der Fortsetzung der Ventilkammer 68, verschraubt und mittels einer Dichtung 102 druckflüssigkeitsdicht abgedichtet. Die Dichtung 102 besteht vorliegend ebenfalls aus einem O-Ring, der in einer im Übergangsbereich zwischen dem Sechskant 87 und dem übrigen Teil der Führung 86 gebildeten Längenabschnitt angeordneten Ringnut oder Hohlkehle 103 (Fig. 7) angeordnet ist.

Die Ventilkammer 68 ist durch einen Schraubstopfen 104 an dem einen, dem Hubbegrenzungsventil 45 abgewandten Endabschnitt druckflüssigkeitsdicht abgeschlossen. Zu diesem Zweck weist der Schraubstopfen 104 Außengewinde 105 auf, mit dem er in ein Innengewinde 106 des Gehäuses 64 eingeschraubt und durch eine Dichtung 107 druckflüssigkeitsdicht abgedichtet ist. Der Schraubstopfen 104 ist durch einen Spannstift 108 gegen Verdrehen gesichert. Mit dem Bezugszeichen 109 ist eine zentrische Bohrung bezeichnet, durch die ein geeignetes Werkzeug, z. B. ein Inbusschlüssel in den als Innensechskant 110 ausgebildeten Hohlraum eingesteckt werden kann.

Die Ventildfeder 96 stützt sich mit ihrem einen Ende gegen die Innenseite eines Zentrier- und Dichtungsfortsatzes 111 ab. Der Zentrier- und Dichtungsfortsatz 111 ist ebenfalls mit einem Außengewinde 112 versehen, das in ein entsprechendes Innengewinde des Schraubstopfens 104 einschraubbar ist. Durch entsprechendes mehr oder weniger weites Einschrauben des Zentrier- und Dichtungsfortsatzes 111 in den Schraubstopfen 104 kann die Ventildfeder 96 mehr oder weniger weit

vorgespannt werden. Der Spannstift 108 sichert dabei die endgültig fixierte Lage des Zentrier- und Dichtungsfortsatzes, so daß sich dieser nicht in dem Schraubstopfen 104 lösen kann.

Die Ventildfeder 96 stützt sich mit ihrem dem Zentrier- und Dichtungsfortsatz 111 abgekehrten Endabschnitt gegen einen Federteller 113 ab. Dieser Federteller 113 ist mit einer Durchflußbohrung 114 und an seiner Unterseite mit einer kegelförmigen Anlagefläche 115 versehen, an welcher das halbkugelförmig ausgebildete federseitige Ende 116 (Fig. 4) des Ventilkolbens 95 anliegt. Der Ventilkolben 95 weist eine relativ weite Axialbohrung 117 auf, die als Sackbohrung bei 118 endet. Unterhalb der Sackbohrung 118 zweigen von der Axialbohrung 117 im vorliegenden Fall insgesamt acht Radialbohrungen 119 ab.

Bei Erreichen der vorgegebenen Ausschublänge des Außenstempelrohres 1 und des Innenstempelrohres 2 wird über den Steuernocken 32 und über die Ventilsteuergabel 36 der Ventilsteuerstift 38 in axialer Richtung, und zwar in Richtung auf den Kronenkopf 8, bewegt. Der Ventilsteuerstift 38 stößt dabei gegen den Steuerkolben 40 und verschiebt diesen entgegen der Richtung D axial gegen die Rückstellkraft des auf der druckwirksamen Ringstirnfläche lastenden Druckflüssigkeitsdruck und gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 84, bis die Bohrungen 52 den O-Ring 57 überstreichen. Schon vorher, beim ersten Überstreichen des O-Ringes 57 findet eine gewisse Druckvorentlastung statt. Beim vollständigen Überstreichen des O-Ringes 57 durch die Bohrungen 52 strömt Druckflüssigkeit durch die Bohrung 51 des Steuerkolbens 40 und über die Bohrungen 52 in die Kammer 61 und von hier aus über die Abflußbohrung 80 in den Ringraum 82 und von dort aus über den Abfluß 83 in die äußere Atmosphäre. Gleichzeitig pflanzt sich der Druckflüssigkeitsdruck von der Kammer 61 über die Bohrungen 67 auch in die Ventilkammer 68 fort. Außerdem pflanzt sich der Druckflüssigkeitsdruck durch den Kanal 51 in die Axialbohrung 117 des Ventilkolbens 95 fort.

Sobald die Druckvorentlastung durch Öffnen des Hubbegrenzungsventils 45 erfolgt, wird die Länge des hydraulischen Grubenstempels nicht mehr vergrößert. Ein Anschlagen gegen den Bundring 42 wird in jedem Falle verhindert. Beim Ausfahren der Stempelteile 1 und 2 (Fig. 2) werden die Rückholfedern 25 und 26 gespannt, so daß sich bei einer etwaigen Druckentlastung durch die Stempelteile 1 und 2 im Sinne einer Verkürzung der Stempellänge ineinander bewegen.

Beim Überschreiten eines vorgegebenen Soll-Einstelldruckes wird der Ventilkolben 95 durch die Bohrung 51 des Steuerkolbens 40, also von der Eingangsseite mit Druckflüssigkeit beaufschlagt. Da der O-Ring 94 in dieser Lage der Bohrung 90 des

Ventilgehäuses 86 gegenüber dem Ventilkolben 95 abgedichtet ist, wird bei steigendem Druck der Ventilkolben 95 angehoben. Dabei überfahren die Radialbohrungen 119 den O-Ring 94, so daß Druckflüssigkeit aus den Radialbohrungen 119 zur Ausgangsseite, also in die Ventilkammer 68 und von hier aus über die Bohrungen 67, die Kammer 61 und die Abflußbohrung 80 sowie den Ringraum 82 abströmen kann. Über das Spiel 83 gelangt die Flüssigkeit ins Freie. Dadurch sinkt der Druck der Druckflüssigkeit an der Eingangsseite des Überdruckventils.

Bei Erreichen bzw. Unterschreiten des vorgegebenen Soll-Einstelldruckes drückt die Ventilsfeder 96 über den Federteller 113 den Ventilkolben 95 in Richtung auf die Eingangsseite, bis die Radialbohrungen 119 erneut den O-Ring 94 überfahren haben und eine erneute Dichtung zwischen der Axialbohrung 117 in der Führung bzw. im Ventilgehäuse 86 und der Außenwand des Ventilkolbens 95 vorhanden ist.

Das Ventilgehäuse 86 und der Ventilkolben 95 sind in den Fig. 4 und 5 in größerem Maßstab veranschaulicht. In der dargestellten Schließstellung des Überdruckventils ist eine Passung $h7/H7$ zuzüglich der entsprechenden Verschleißmaße der zu dieser Passung gehörenden Arbeitsverfahren (DIN 7163 und DIN 7164) zwischen der Außenwand 121 des Ventilkolbens 95 und der Bohrung 90 in der Führung 86 vorhanden. Da sich der O-Ring 94 unter dem Druck der Druckflüssigkeit - wie in Fig. 5 dargestellt - wie eine plastische Masse verhält, dringt er auch mit einem dünnen Film 122 in einen Spalt 123 ein. Um dieses nachteilige, jedoch bei keinem O-Ring 94 der hier in Rede stehenden Art vermeidbare Eindringen möglichst gering zu halten, wird die an dieser Stelle gelegene Kante 124 der Ringnut 91 scharfkantig ausgebildet und der Spalt 123 möglichst klein gehalten. Denn mit größer werdendem Film 122 wird die Reibung zwischen der Bohrung 90 des Ventilgehäuses bzw. der Führung 86 und der Außenwand 121 des Ventilkolbens 95 größer.

Mit der vorstehend beschriebenen Anordnung wird ein kurzer Hub von der Schließstellung bis zum Undichtwerden und bis zum vollem Öffnen des Überdruckventils erreicht. Wird die Mitte des O-Ringes 94 durch die Linie 125 angegeben, dann kann die Entlastung des Überdruckventils im wesentlichen in fünf Phasen mit unterschiedlich großen Hüben der Entspannung folgen. Sobald der äußerste Kantenbereich 126 der Radialbohrungen 119 die Mittellinie 125 des vorgespannten O-Ringes 94 überschreitet, tritt eine erste Undichtigkeit und damit die erste Entspannungsphase des Ventils ein. Dieser Hub ist mit K bezeichnet. Erreicht der äußerste Kantenbereich 126 der Radialbohrungen 119 etwa die Hinterkante 127 der Ringnut 91,

tritt eine weitere Entspannung ein - Hub L. Zugleich tritt auch eine Entlastung des dünnen Films 122 des O-Ringes 94 ein, der sich in die Öffnungen der Radialbohrung 119 entspannen kann. Aus diesem Grunde wurden auch möglichst viele Radialbohrungen - vorliegend acht Radialbohrungen 119 - angeordnet.

Es hat sich gezeigt, daß der dünne Film 122 und damit auch der O-Ring 94 durch die nachrückenden Unterkanten 128 (Fig. 5) abgeschert werden könnte. Sobald der äußerste Kantenbereich 126 der Radialbohrungen 119 die Kante 129 der Randfase 130 erreicht, tritt bei dem Hub M die dritte Entspannungsphase ein. In dieser Stellung des Ventilkolbens 95 gilt das Ventil noch nicht als voll geöffnet. Dabei beträgt der Hub K von der Schließstellung des Ventils nach diesem Ausführungsbeispiel bis zur Undichtigkeit ca. 1 mm, der Hub L ca. 2 mm und der Hub M 2,5 mm. Erst beim Hub N von etwa 3,5 mm gilt das Ventil als voll geöffnet. Erst nachdem das Ventil den gesamten Hub I von 4,5 mm zurückgelegt hat, gelangt die Ringschulter 99 des Ventilkolbens 95 gegen die ringförmige Anschlagschulter 100 der Führung 86. Ab dem Hub N können bei einem Druck von z. B. 420 bar über die Axialbohrung 117 und die acht Radialbohrungen 119 etwa 60 Liter pro Minute der Druckflüssigkeit ausströmen. Als Druckflüssigkeit wird dabei in der Regel Wasser verwendet, keine Emulsion.

Sobald die Unterkanten 128 der Radialbohrungen 119 die Hinterkante 127 auf dem Wege zur vollen Schließöffnung überfahren haben, bildet sich der dünne Film 122 des O-Ringes 94 erneut.

Wie aus Fig. 6 entnommen werden kann, ist in Höhe der Radialbohrung H119 die Länge der geöffneten Umfangslinie größer als die Länge der geschlossenen Umfangslinie zwischen den einzelnen Radialbohrungen 119. Aufgrund der insgesamt acht Radialbohrungen 119, der relativ großen Axialbohrung 117 und des geringen Hubes I von höchstens ca. 4,5 mm, erfolgt innerhalb einer kurzen Öffnungszeit eine ausgezeichnete Entspannung der Druckflüssigkeit auf der Eingangsseite des Überdruckventils. Ferner wird der O-Ring 94 relativ gering belastet, da gemäß Fig. 6 in Höhe der Radialbohrungen 119 der Film 122 des O-Ringes 94 eine Entlastung erfährt, weil die Umfangslinie der Radialöffnungen 119 in diesem Bereich länger als die Umfangslinie der Summe der dazwischen befindlichen Stege 131 ist.

Das aus dem Überdruckventil 47 und dem Hubbegrenzungsventil 45 bestehende Ventil ist als austauschfähige Baueinheit insgesamt in dem Gehäuse 64 als kompakte Baugruppe angeordnet.

Der O-Ring 94 weist eine Shore-Härte von vorzugsweise etwa 100 Shore-Härte A auf.

Die in der Zusammenfassung, den Patentan-

sprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Teleskopförmig durch Hydraulikdruck längenverstellbaren Grubenstempel, mit mindestens einem Innenstempelrohr (2) und wenigstens einem Außenstempelrohr (1), wobei das betreffende Innenstempelrohr (2) jeweils durch einen Kolben (3) in dem betreffenden Außenstempelrohr (1) druckflüssigkeitsdicht geführt ist, mit einem Stempelkopf (8), einem an dem betreffenden Außenstempelrohr (1) befestigten Bundring (42), einem Stempelfuß (18), sowie einem Raub- und Setzventil (12), **dadurch gekennzeichnet, daß**
- a) dem Außenstempelrohr (1) und dem Innenstempelrohr (2) ein Hubbegrenzungsventil (45) zugeordnet ist, das in Offenstellung steuerbar ist, wenn eine vorbestimmbare Ausfahrlänge der Stempelteile (1, 2) erreicht ist;
- b) in einem gemeinsamen Gehäuse (64) das Hubbegrenzungsventil (45) und ein Überdruckventil (47) koaxial zueinander angeordnet sind;
- c) das einstückige Gehäuse (64) für das Hubbegrenzungsventil (45) und das Überdruckventil (47) in einer Aussparung des Kolbens (3) derart angeordnet ist, daß die Längsachse (46) des gemeinsamen Gehäuses (64) parallel zur Längsachse (11) der Stempelteile (1, 2) verläuft;
- d) der Absperrkörper des Hubbegrenzungsventils (45) als Steuerkolben (40) ausgebildet und über eine Ventilsteuergabel (36) oder dgl. bei Erreichen der vorbestimmten Ausziehlänge der Stempelteile (1, 2) in Achsrichtung des Steuerkolbens (40) und damit in Offenstellung verschiebbar ist;
- e) nach Offensteuerung des Hubbegrenzungsventils (45) und/oder des Überdruckventils (47) der jeweils geöffnete Druckraum an die gleiche Kammer (61) im Kolben (3) angeschlossen ist, die an dieselbe Abflußbohrung (80) und diese wiederum über einen Ringraum (82) zwischen den Stempelteilen (1, 2) an einen gemeinsamen, nach außen ausmündenden Abfluß angeschlossen ist;
- f) der Steuerkolben (40) auf seiner dem Druck abgewandten Stirnseite eine etwas größere, im Schließsinne von Druckflüssigkeitsdruck zu beaufschlagende Ringfläche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

aufweist, als an seinem entgegengesetzten Endabschnitt und daß der Steuerkolben (40) zusätzlich durch die Rückstellkraft einer Druckfeder (84) im Schließsinne belastet ist;

2. Hydraulischer Grubenstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

a) mit dem Kolben (3) und dem Stempelkopf (8) ein Federführungsrohr (21) verbunden ist;

b) in das Federführungsrohr (21) eine Hubbegrenzungsstange (31) eingreift, die an ihrem einen Ende mit einem der Stempelteile, insbesondere mit dem Stempelfuß (18), verbunden ist;

c) die Hubbegrenzungsstange (31) im Abstand vom Stempelfuß (18) einen Steuernocken (32) aufweist, der einstückig mit einer oberen und unteren Steuernockenbuchse (33 bzw. 34) verbunden ist;

d) mit dem Stempelkopf (8) und der oberen Steuernockenbuchse (33) eine obere Rückholfeder (25) als Zugfeder verbunden ist, während mit dem Stempelfuß (18) eine untere, ebenfalls als Zugfeder ausgebildete Rückholfeder (26) und mit der unteren Steuernockenbuchse (34) verbunden ist;

e) die Stempelteile (1, 2), das Federführungsrohr (21), die obere und untere Rückholfeder (25 bzw. 26) und die Hubbegrenzungsstange (31) koaxial zueinander angeordnet sind;

f) der Steuernocken (32) als Ringkragen ausgebildet ist und die Ventilsteuergabel (36) betätigt, die um eine orthogonal zur Längsachse (11) der Stempelteile (1, 2) verlaufende Schwenkachse (37) schwenkbar beweglich ist, die - gegebenenfalls mittelbar - den Steuerkolben (40) aufsteuert.

3. Hydraulischer Grubenstempel nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, daß**

a) das gemeinsame Gehäuse (64) für das Hubbegrenzungsventil (45) und für das Überdruckventil (47) im wesentlichen aus drei materialmäßig einstückig miteinander verbundenen Längenabschnitten (E, F, G, H) besteht, die in ihrem Innern flüssigkeitsleitend über Bohrungen (69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78) miteinander verbunden sind, die das Gehäuse koaxial durchsetzen;

b) der zwischen dem in Durchmesser kleineren Abschnitt (G) und dem im Durchmesser größten Abschnitt (E) liegende mittlere Längenabschnitt (F) im Umfangsbereich mit mehreren parallel sowie mit gleichmäßigen Winkelabständen zueinander verlaufenden

Bohrungen (67) versehen ist, deren Längsachsen parallel zur Längsachse des Gehäuses (64) verlaufen und die einerseits im Bereich des äußeren Umfanges des im Durchmesser kleinsten Längenabschnittes (G) und andererseits in die Kammer (62) des Kolbens (3) ausmünden, an die eine Kammer (61) angeschlossen ist, die ihrerseits über die Abflußbohrung (80) an den zwischen den Stempelteilen (1, 2) vorhandenen Ringraum (82) und darüber an den gemeinsamem Ausfluß angeschlossen ist;

c) die Bohrungen (67) an ihrem anderen Ende in die Ventilkammer (68) ausmünden;

d) der im Durchmesser kleinste Längenabschnitt (G) etwa in seinem mittleren Längenabschnitt von mehreren über seinen Umfang verteilt zueinander angeordneten Querbohrungen (79) durchdrungen ist, die an der Peripherie dieses Längenabschnittes (G) ausmünden und andererseits an die diesen Längenabschnitt durchsetzenden Bohrungen (78, 77, 76, 75, 74) flüssigkeitsleitend angeschlossen sind, wobei sich die Längsachsen der Querbohrungen (79) in einem Punkt auf der Längsachse des Gehäuses (64) schneiden;

e) der Steuerkolben (40) in seinem mittleren Längenbereich von mehreren Bohrungen (52) durchsetzt ist, die einerseits an der Außenmantelfläche, andererseits an den ihn zentrisch durchsetzenden Kanal (51) flüssigkeitsleitend angeschlossen sind, wobei diese Bohrungen (52) in Offenstellung des Steuerkolbens (40) an die Querbohrungen (79) flüssigkeitsleitend angeschlossen sind;

f) an der äußeren Zylindermantelfläche des Steuerkolbens (40) eine Dichtung (57) anliegt, die nach Verschieben des Steuerkolbens (40) in seine offene Stellung die flüssigkeitsleitende Verbindung zwischen den Bohrungen (52) des Steuerkolbens (40) und den Querbohrungen (79) freigibt;

g) die den Steuerkolben (40) im Schließsinne belastende Druckfeder (84) einerseits an der einen Stirnfläche des Steuerkolbens (40) und mit ihrem anderen Ende an der Führung (86) des Überdruckventils (47) unter Vorspannung anliegt.

4. Hydraulischer Grubenstempel nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, mit einem innerhalb einer Längsbohrung eines Ventilgehäuses entlang eines in einer umlaufenden Ringnut eingelegten O-Ringes und mit einem bis zu einem Anschlag verschiebbaren Ventilkolben, der bei Überschreiten eines vorgegebenen Soll-Einstelldruckes entgegen der Kraft einer Ventilfe-

der oder eines Federsystems mit flacher Kennlinie axial verschiebbar ist, der Druckflüssigkeit von einer Eingangsseite des Ventilgehäuses durch eine im Ventilkolben angeordnete Axialbohrung und mehrere in einer Radialebene liegende, von dieser Bohrung abzweigende Radialbohrungen zu einer Ausgangsseite des Ventilgehäuses durchströmen läßt und der beim vorgegebenen Soll-Einstelldruck oder unterhalb dessen unter der Wirkung der Ventilfeeder oder des Federsystems in seine Schließstellung zurückschiebbar ist, wobei der Anschlag aus einem kreisringförmigen, stoffschlüssig mit dem Ventilkolben verbundenen Flansch besteht, dessen Außendurchmesser größer als der Durchmesser der Längsbohrung des Ventilgehäuses ist und die Axialbohrung im Ventilkolben etwa in Höhe der Radialbohrungen endet, deren Austrittsöffnungen in der Schließstellung des Ventils von der der Eingangsseite zugekehrten Vorderkante der Ringnut überschritten sind, **gekennzeichnet durch** die Kombination folgender Merkmale:

- die Größe der Gleitpassung zwischen Ventilkolben (95) und Zylinderwand der Ventilgehäuselängsbohrung (90) ist $h7/H7$ zuzüglich der entsprechenden genormten Verschleißmaße der zu dieser Passung gehörenden Arbeitslehren bemessen;
- die Längsbohrung (90) für den Ventilkolben (95) im Ventilgehäuse (86) ist mit einer die Bohrung (90) trichterförmig erweiternden Randfase (130) versehen;
- der Ventilkolben (95) weist einen Außendurchmesser von 5 mm und acht Radialbohrungen (119) mit einem Durchmesser von 1,0 mm bis 1,2 mm auf;
- der O-Ring (94) hat eine Shore-Härte von z. B. 100 Shore-A.

50

55

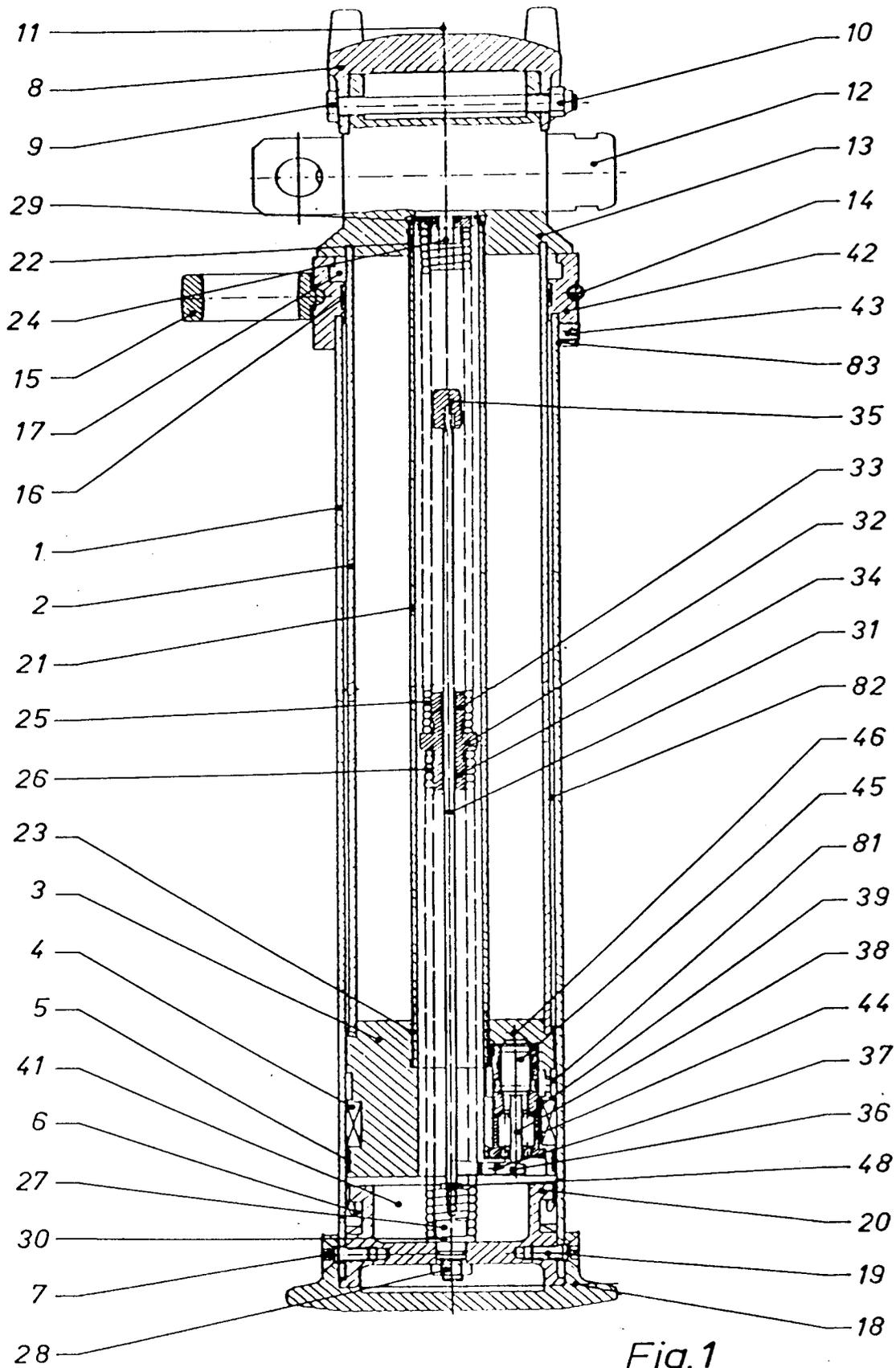
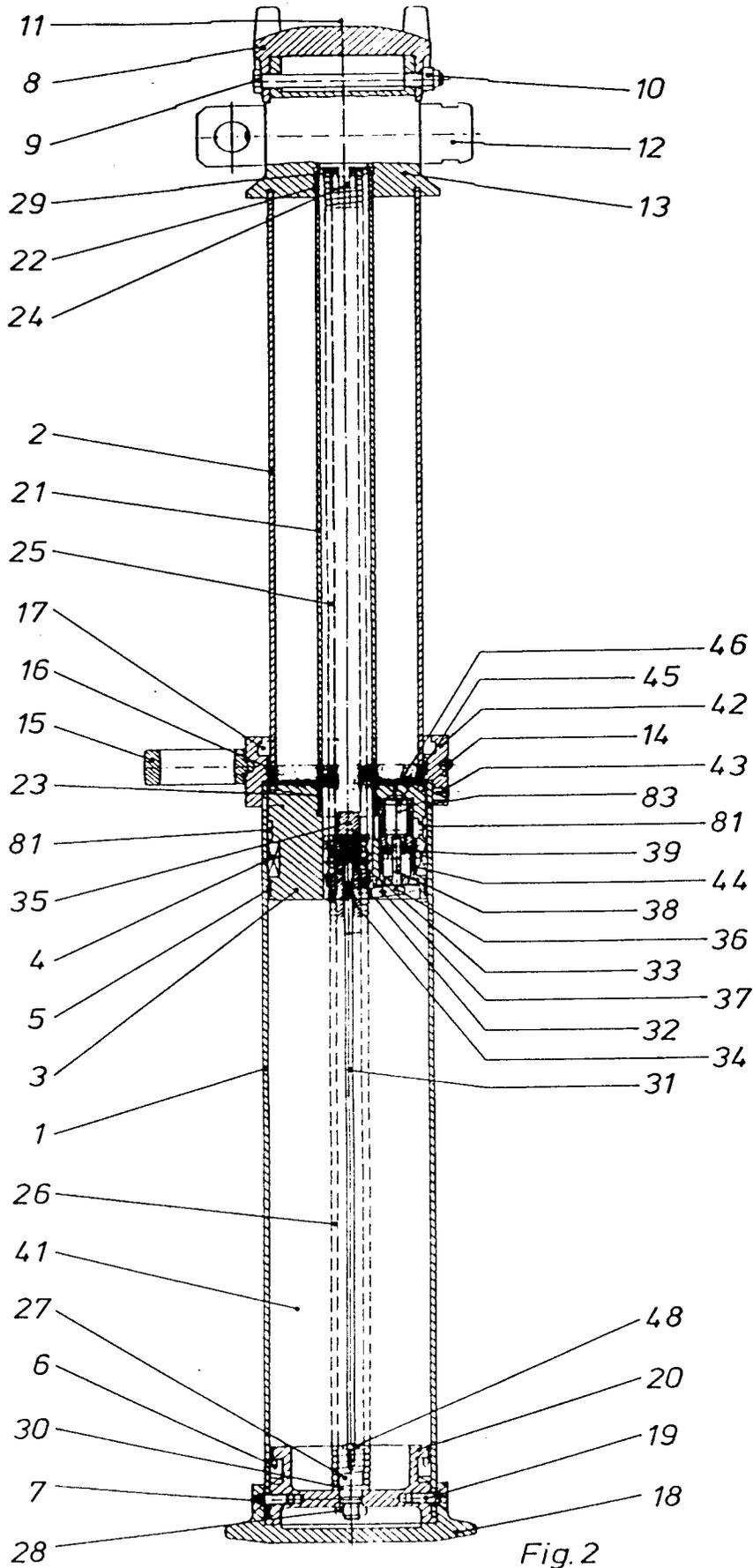


Fig. 1



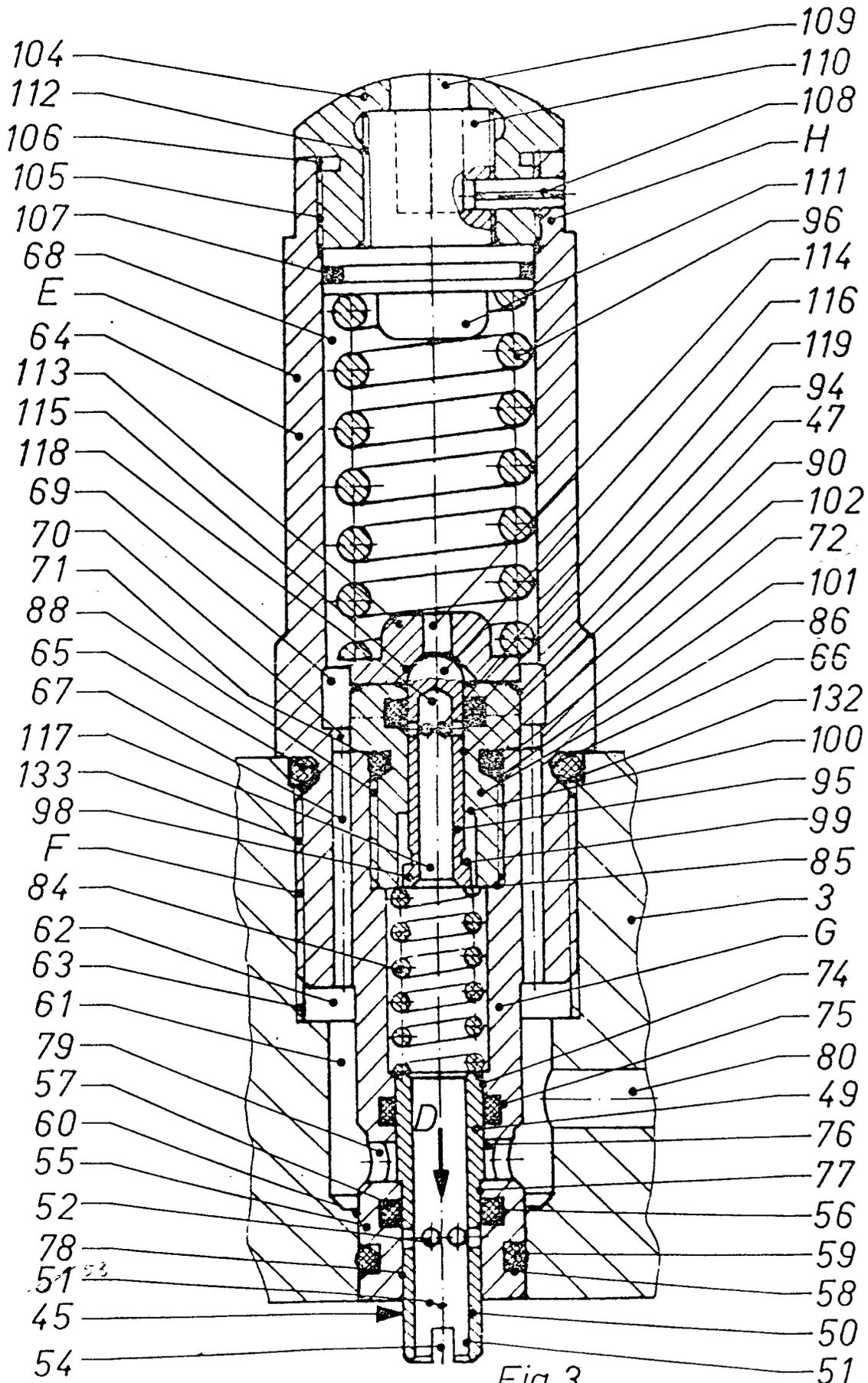


Fig. 3

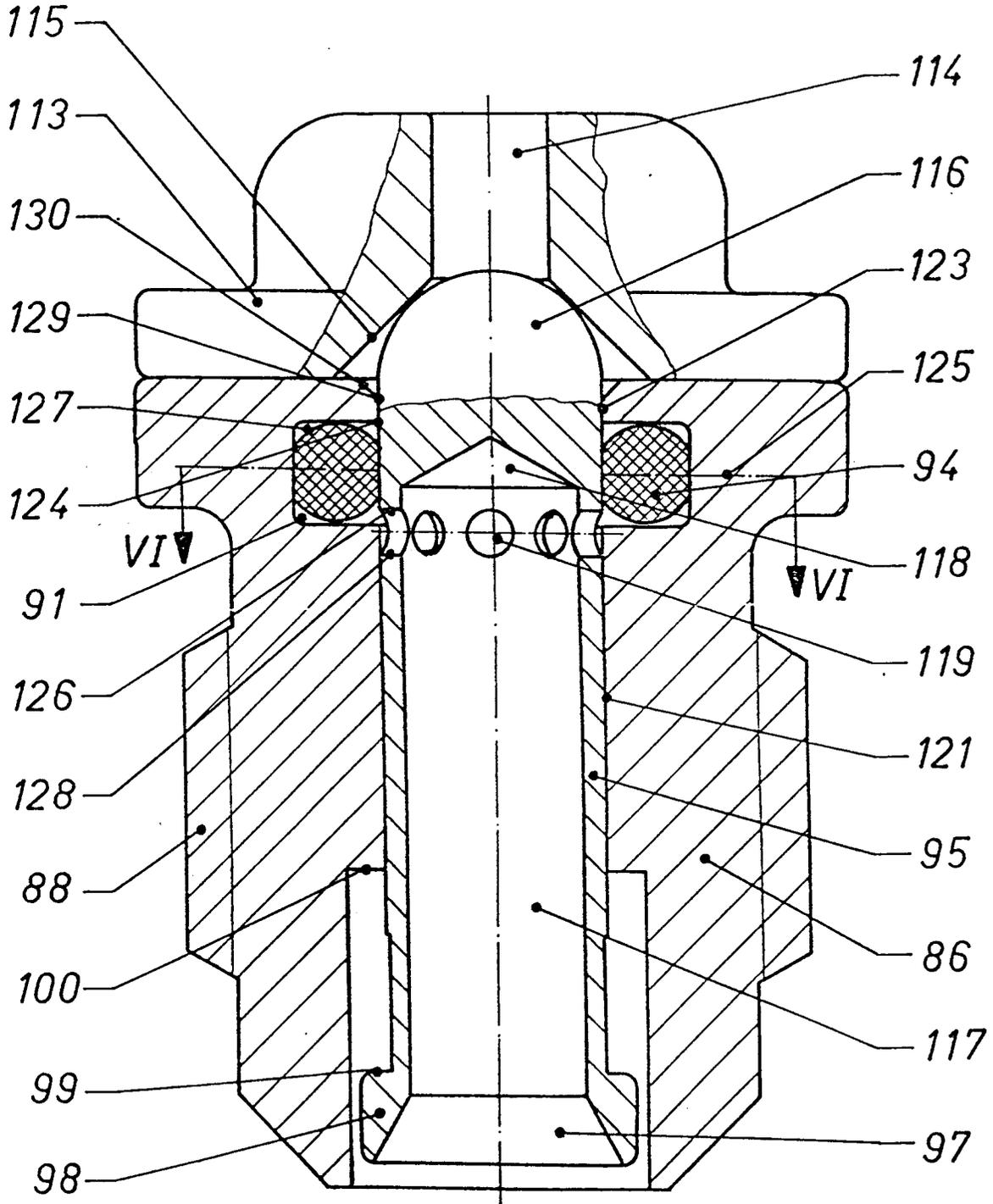
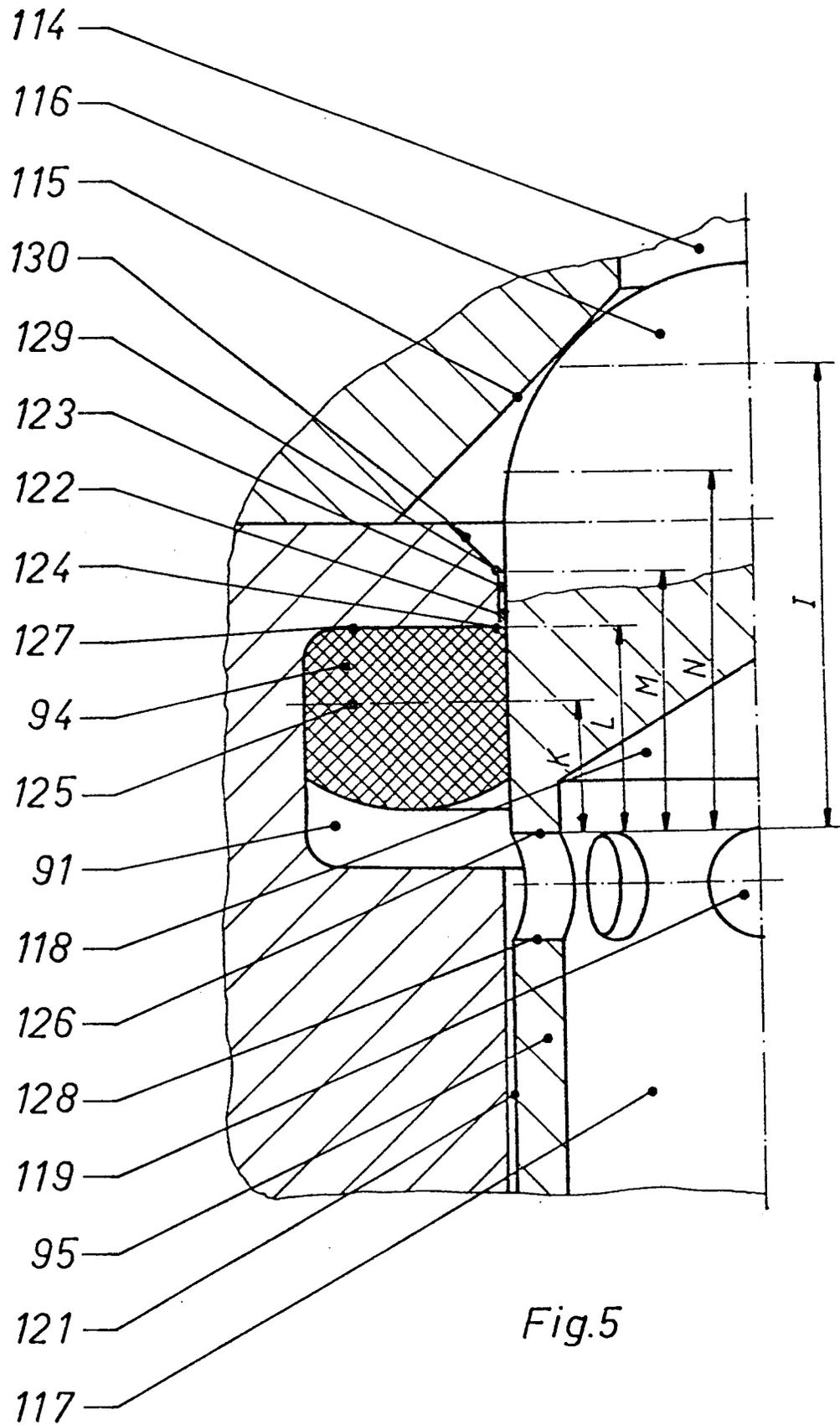


Fig. 4



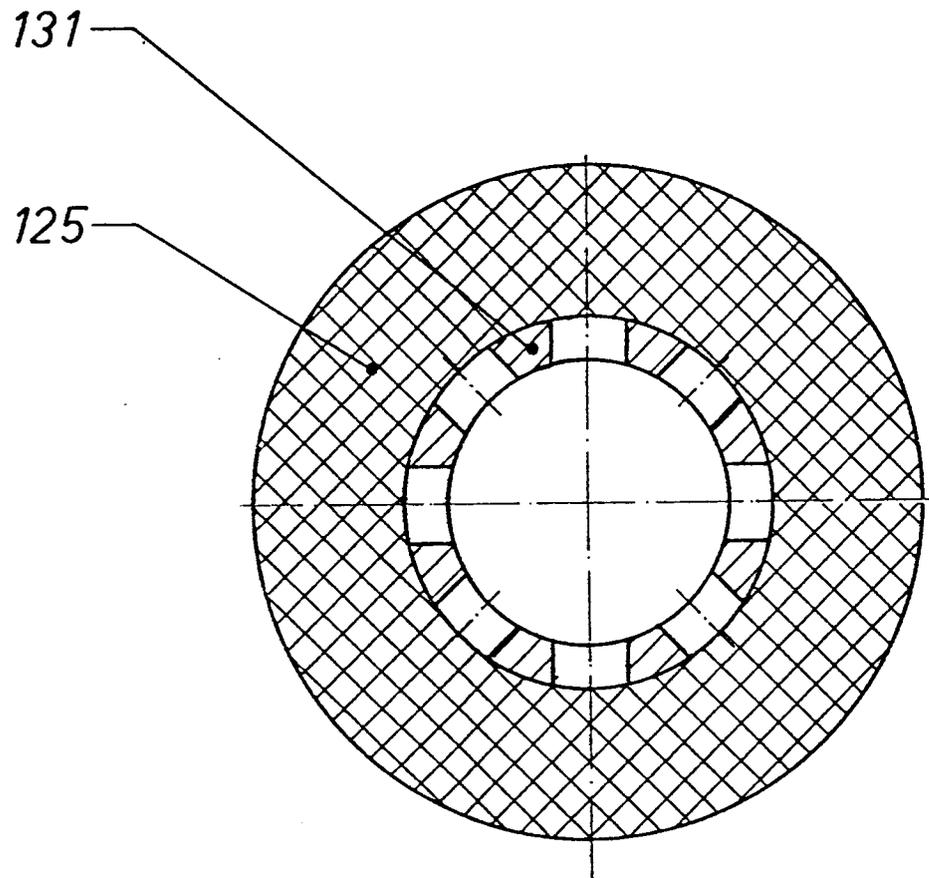


Fig. 6

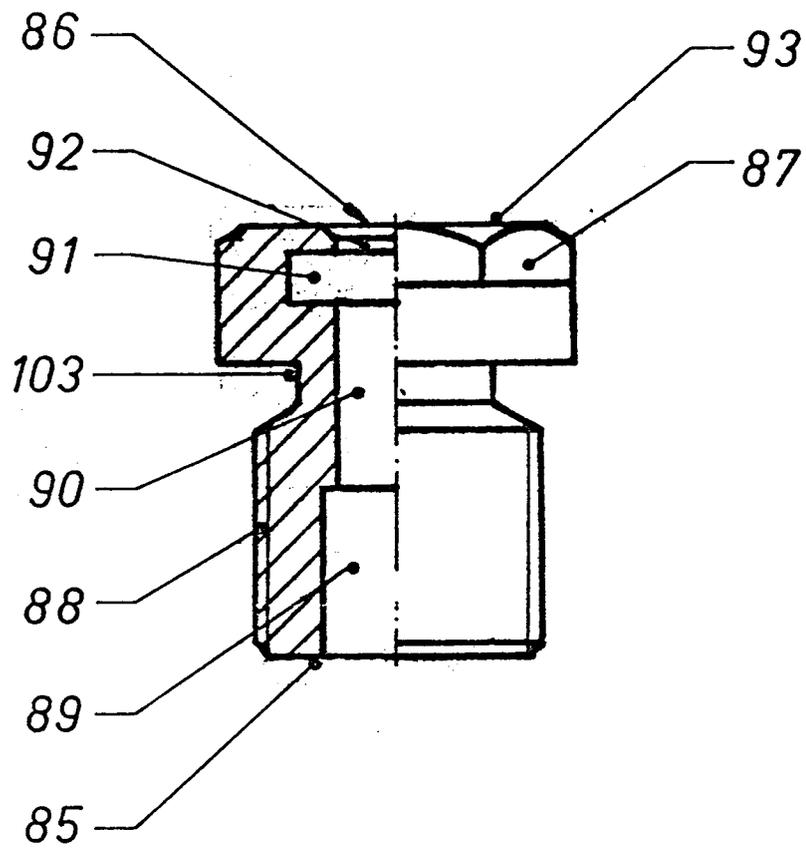


Fig. 7

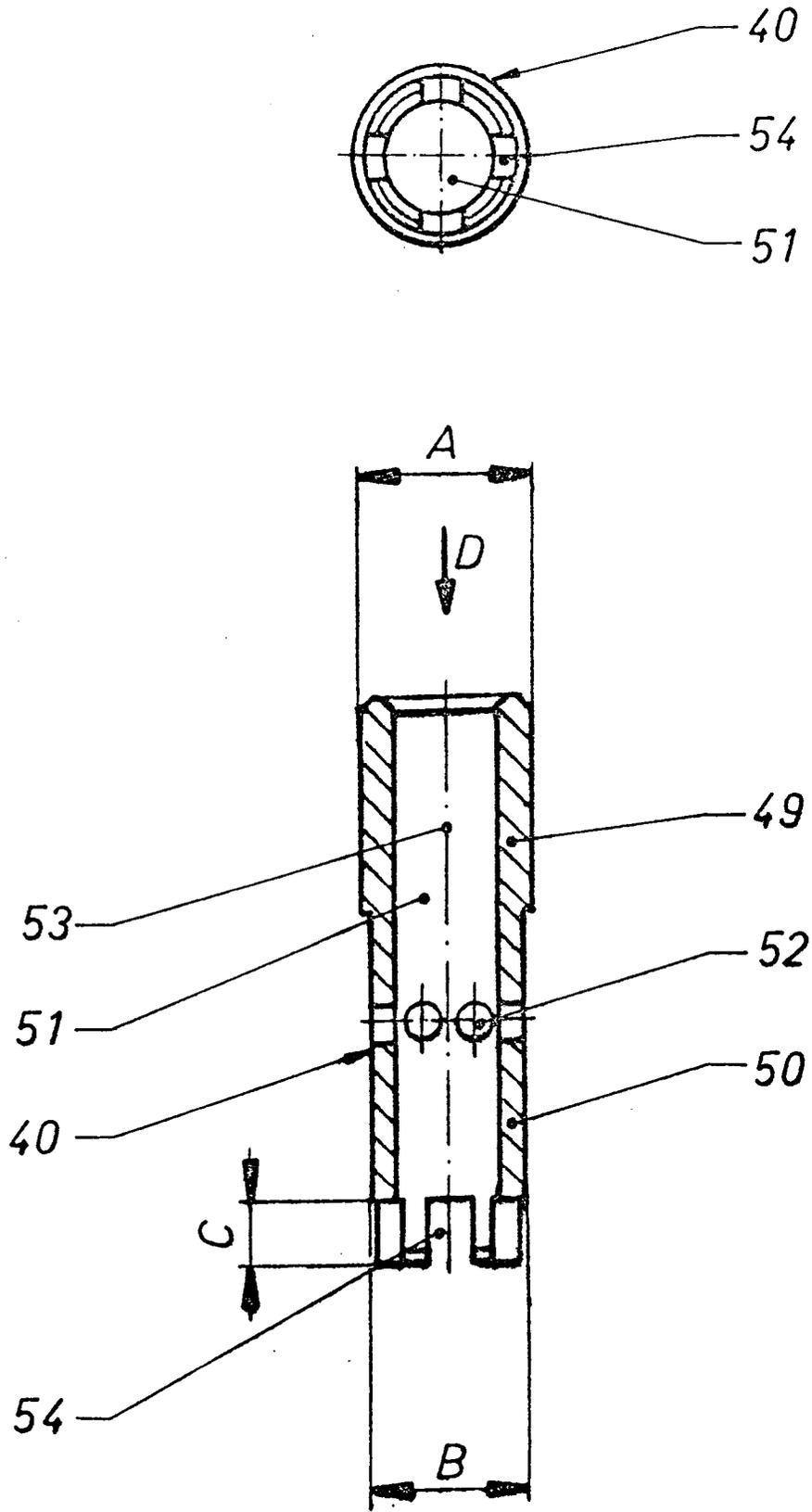


Fig. 8

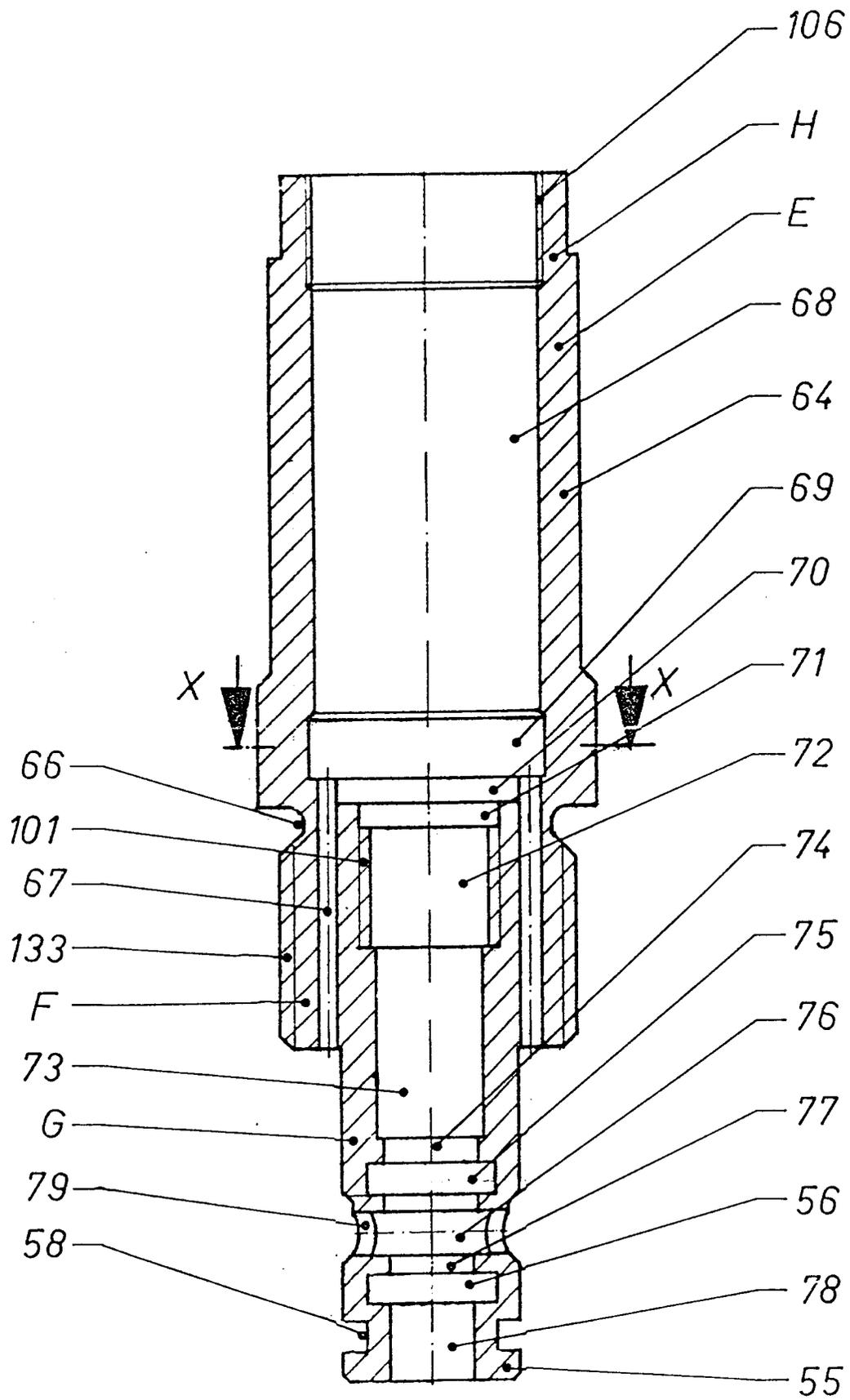


Fig. 9

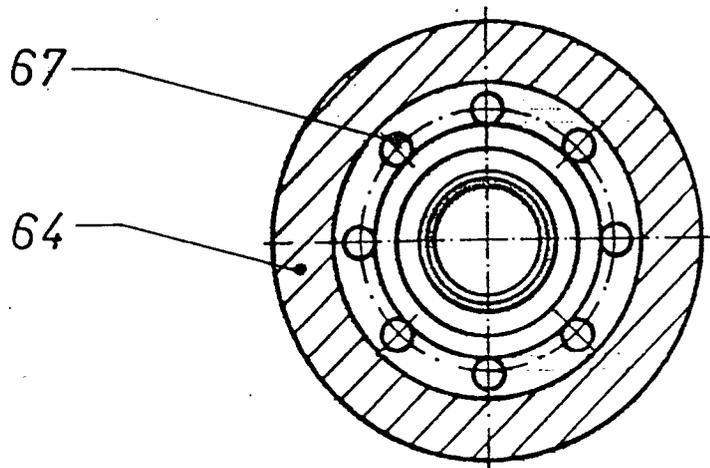


Fig.10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
P,A	WO-A-9 014 500 (VOSS) * Anspruch 1; Figur 1 * -----	1,3	E 21 D 15/51
A	FR-A-1 211 633 (DOWTY) * Ansprüche 1,2; Figur 1 * -----	1	
D,A	DE-A-3 314 837 (DAMS) * Das ganze Dokument * -----	1,4	
A	DE-U-8 437 091 (SCHULTE) * Anspruch 1; Figur 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 21 D F 16 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	31 Oktober 91	FONSECA Y FERNANDEZ	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	