

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 530 541 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **92113537.2**(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/22**(22) Anmeldetag: **08.08.92**(30) Priorität: **05.09.91 DE 9111009 U**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.93 Patentblatt 93/10(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI NL(71) Anmelder: **HYDRAULIK TECHNIK**
Pioniersweg 15
NL-7885 TA Emmen(NL)(72) Erfinder: **Büter, Josef**
Neue Industriestrasse 1
W-4472 Haren 2(DE)(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Postfach 1226 Grosshandelsring 6
W-4500 Osnabrück (DE)(54) **Hydraulikzylinder.**

(57) Ein Hydraulikzylinder mit einer Endlagendämpfung umfaßt einen in einem Arbeitszylinder (2) zwischen zwei Druckräumen (6,6') bewegten Arbeitskolben (4), an dem beidseits jeweils ein mittig vorstehender Dämpfungsansatz (9,9') vorgesehen ist, der vor einem Erreichen des jeweiligen Hubendes, einen direkten Austritt des Hydraulikmediums drosselnd, gleitbeweglich in eine Aufnahmebohrung (8) im Bereich eines jeweiligen Zylinderabschlußteils (3) einführbar ist. In einem mit dem Hydraulikmedium füllbaren Federraum (29,29') des Arbeitskolbens (4) ist im Bereich des Dämpfungsansatzes (9,9') ein gegen ein Federelement (25,25') gleitbeweglich abgestützter Dämpfungskolben (23,23') angeordnet, in dessen vorderem Bereich eine Drosselnut (33,33';42,42') vorgesehen und dessen Stirnfläche (32,32') zumindest bereichsweise am Zylinderabschlußteil (3) in einen, das in der Aufnahmebohrung (8) des Zylinderabschlußteils (3) und im Federraum (29,29') befindliche Hydraulikmedium von dem im jeweiligen Druckraum (6,6') abtrennenden Abstützungseingriff verbringbar ist, so daß die Drosselnut (33,33';42,42') die einzige Strömungsverbindung für das abgetrennte Hydraulikmedium bildet.

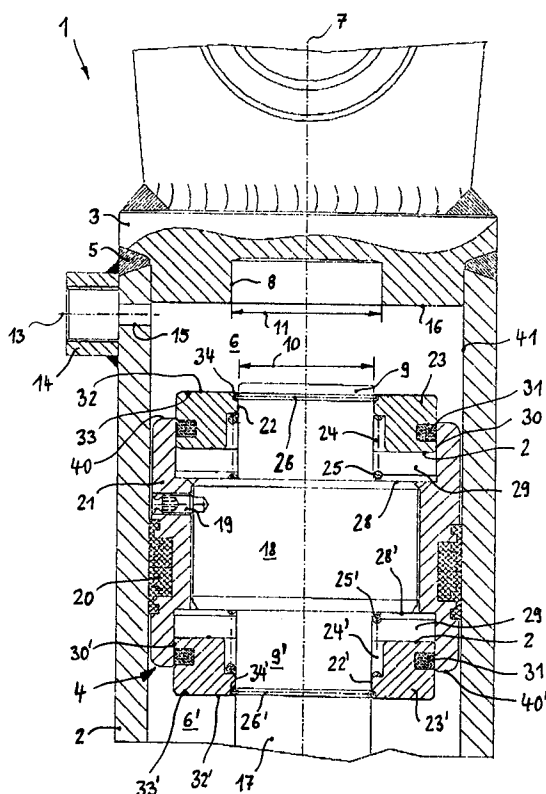


Fig. 1

EP 0 530 541 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydraulikzylinder mit einer Endlagendämpfung in einer Ausbildung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Hydraulikzylinder mit einem im Arbeitszylinder hin- und herbewegbaren Arbeitskolben, z.B. als hydraulisches Antriebselement, weisen im Bereich eines Zylinderkopfes und/oder eines Zylinderbodens eine einen schlagartigen Aufprall verhindernde Endlagendämpfung auf. Die Hubbewegung des Arbeitskolbens wird dabei vor Erreichen der jeweiligen Hubendstellung dadurch abgebremst, daß ein in Bewegungsrichtung vor dem Arbeitskolben befindlicher Dämpfungsansatz mit gegenüber dem Kolbendurchmesser verringertem Querschnitt vor dem Erreichen des Hubendes einen direkten Austritt des Hydraulikmediums aus dem jeweiligen Druckraum dadurch sperrt, daß der Dämpfungsansatz in einen flüssigkeitsdichten Gleiteingriff mit einer im Bereich des jeweiligen Zylinderabschlußteils befindlichen Aufnahmebohrung eintaucht, in deren Bodenbereich ein Austrittskanal das Hydraulikmedium über eine einstellbare Drossel ableitet. Derartige Hubzylinder sind im Bereich des Dämpfungsansatzes und der Aufnahmebohrung einem hohen Verschleiß ausgesetzt und die Anordnung der Drossel sowie eines Rückschlagventils im jeweiligen Zylinderabschlußteil ist mit einem hohen Bauaufwand verbunden, der die Gestehungs- und Betriebskosten nachteilig beeinflusst.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Hydraulikzylinder mit einer Endlagendämpfung zu schaffen, der mit baulich einfachen Mitteln die Endlagendämpfung so verbessert, daß die Gestehungskosten und die verschleißbedingten Betriebskosten gesenkt sind.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Hydraulikzylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich weiterer wesentlicher Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 17 verwiesen.

Die Erfindung schafft einen Hydraulikzylinder mit einer Endlagendämpfung, die mit einfachen Mitteln dadurch erreicht wird, daß das Hydraulikmedium als Dämpfungsmittel dosiert über die Drosselnut aus dem Bereich der Aufnahmebohrung vor dem jeweiligen Zylinderabschlußteils sowie dem Federraum ableitbar ist, wobei der dazu in Abstützungseingriff am Zylinderabschlußteil gebrachte Dämpfungskolben die Verschiebesicherheit des Arbeitskolbens dadurch erhöht, daß der Dämpfungsansatz führungsunabhängig in die jeweilige Aufnahmebohrung einbringbar ist. Gleichzeitig ist durch den im Dämpfungshubbereich eine verbesserte Parallelführung aufweisenden Arbeitskolben die Reibungsintensität vermindert, so daß bei vermindertem Verschleiß eine langzeitstabile, die Lebensdauer und Zuverlässigkeit eines derartigen

Hydraulikzylinders insgesamt erhöhende sichere Funktion der Endlagendämpfung erreichbar ist.

Die Einzelheiten der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel eines Hydraulikzylinders erfindungsgemäßer Ausbildung schematisch veranschaulicht, näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Prinzipdarstellung eines Hydraulikzylinders, dessen Arbeitskolben beidseits eine Endlagendämpfung aufweist,

Fig. 2 den Hydraulikzylinder gemäß Fig. 1 mit einem eine stirnseitige Drosselnut aufweisenden Dämpfungskolben in Abstützungseingriff am Zylinderboden,

Fig. 3 den Hydraulikzylinder gemäß Fig. 1 und Fig. 2 mit einem in Hubendstellung befindlichen Arbeitskolben,

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer Stirnfläche des Dämpfungskolbens in einer Ansicht IV gemäß Fig. 3,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung des Dämpfungskolbens etwa nach der Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 den Hydraulikzylinder ähnlich Fig. 1 mit einem in der Mantelfläche die Drosselnut aufweisenden Dämpfungskolben,

Fig. 7 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung des Dämpfungskolbens mit Drosselnut gemäß einer Ansicht VII in Fig. 6,

Fig. 8 eine Ausschnittsdarstellung ähnlich Fig. 7 mit veränderter Tiefe der Drosselnut, und

Fig. 9 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung des Dämpfungskolbens mit Drosselnut gemäß einer Ansicht IX in Fig. 6.

Bei sämtlichen Abbildungen sind die gleichen Bezugszeichen für gleiche bzw. übereinstimmende Bauteile verwendet worden, ohne diese erneut im einzelnen zu beschreiben.

In der Zeichnung gemäß Fig. 1 ist in einer ersten Ausführungsform ein Hydraulikzylinder 1 im endseitigen Bereich eines Arbeitszylinders 2 mit einem einen Zylinderabschlußteil bildenden Zylinderboden 3 in teilweise geschnittener Darstellung derart veranschaulicht, daß ein innenliegender Arbeitskolben 4 in einer Hubstellung vor einer Anlage im Bereich des Zylinderbodens 3 verdeutlicht ist. Der Zylinderboden 3 ist dabei über eine Schweißnaht 5 endseitig mit dem Arbeitszylinder deart verbunden, daß der Zylinderboden 3 teilweise, einen Druckraum 6 begrenzend, in den Arbeitszylinder 2 hineinragt.

In den Zylinderboden 3 ist mittig und symmetrisch zu einer Mittelebene 7 des Hydraulikzylinders 1 eine ein Sackloch bildende Aufnahmebohrung 8 eingebracht. Dieser Aufnahmebohrung 8 ist in der dargestellten Hubstellung axial versetzt ein Dämpfungsansatz 9 des Arbeitskolbens 4 zugeordnet, wobei ein Außendurchmesser 10 des Dämpfungsansatzes 9 zu einem Durchmesser 11 der Aufnahmebohrung 8 derart bemessen ist, daß bei deren Paarung ein hinreichend großer Austrittsspalt 12 (Fig. 3) gebildet ist.

In den Druckraum 6 mündet in einer zur Mittelebene 7 senkrechten Bohrungsebene 13 eine einen Anschluß 14 für das Hydraulikmedium aufweisende Bohrung 15, über die der Hydraulikzylinder 1 mit einer Hydrauliksteuerung (nicht dargestellt) verbindbar ist. Die Bohrung 15 mündet dabei unmittelbar vor einer Anlagefläche 16 des Zylinderbodens 3 in den Druckraum 6 ein.

Der Arbeitskolben 4 ist in der dargestellten Ausführungsform auf einer Kolbenstange 17 angeordnet, die einen mittleren Kopfteil 18 aufweist, auf dem mittels eines axialen Haltegliedes 19 eine am Außenmantel Dichtungsmanschetten 20 aufweisende Kolbenbuchse 21 radial fixiert ist. Auf den jeweils symmetrisch zum Kopfteil 18 angeordneten Dämpfungsansätzen 9,9' ist jeweils ein eine Bohrung 22,22' als Formausnehmung aufweisender Dämpfungskolben 23,23' angeordnet. Diese Dämpfungskolben 23,23' weisen im Bereich der Bohrungen 22,22' eine radiale Erweiterung 24,24' auf, in die jeweils eine im Bereich des Kopfteiles 18 abgestützte Druckfeder 25,25' derart eingreift, daß die Dämpfungskolben 23,23' gegen jeweilige Sprengringe 26,26' verspannt sind.

Die Dämpfungskolben 23,23' sind in ihrer axialen Länge so bemessen, daß unter Wirkung der Druckfedern 25,25' rückseitige Anlageflächen 27,27' der Dämpfungskolben 23,23' soweit zu Bodenflächen 28,28' am Kopfteil 18 beabstandet sind, daß zwischen diesen beiden Flächen jeweils ein mit Hydraulikmedium füllbarer Federraum 29,29' gebildet ist. Dabei ist im Bereich von Gleitflächen 30,30' zwischen den Dämpfungskolben 23,23' und der Kolbenbuchse 21 des Arbeitskolbens 4 jeweils eine die Federräume 29,29' von den Druckräumen 6,6' dicht abschließende Ringdichtung 31,31' vorgesehen.

Auf einer dem jeweiligen Druckraum 6,6' zugewandten Stirnseite 32,32' sind die Dämpfungskolben 23,23' jeweils mit einer Drosselnut 33,33' versehen, die in Fig. 4 und 5 näher veranschaulicht ist. Die jeweilige Drosselnut 33,33' ist dabei vorteilhaft spiralförmig, vorzugsweise als eine archimedische Spirale, ausgebildet, die zumindest einen Windungsabschnitt 35 aufweist, der von einer kreisringförmigen Nut 34,34' am stirnseitigen Ende der Bohrung 22,22' ausgehend in einen Randbereich

36 der jeweiligen Stirnseite 32,32' verläuft (Fig. 4). In einer nicht näher dargestellten Ausführungsform können in der Stirnfläche 32,32' auch mehrere, von der kreisringförmigen Nut 34,34' ausgehende Windungsabschnitte 35 vorgesehen sein.

Die Spiralnut 33,33' weist zweckmäßig eine in der Darstellung gemäß Fig. 5 verdeutlichte dreieckige Querschnittsform 37 auf, die mit einer vorbestimmten Nuttiefe 38 ausgebildet ist. Diese Querschnittsform 37 ist gegebenenfalls ebenso in einer runden oder mehreckigen Ausführungsform variabel ausführbar, wie die Nuttiefe 38 an unterschiedliche Einsatzbedingungen anpaßbar ist.

In Fig. 2 und Fig. 3 ist der Arbeitskolben 4 in zwei weiteren Hubstellungen dargestellt, die jeweils über eine Bewegung in einer Pfeilrichtung 39 erreicht sind. In der ersten Phase gemäß Fig. 2 führt die Bewegung dazu, daß die Stirnseite 32 des Dämpfungskolbens 23 am Zylinderboden 3 im Bereich der Anlagefläche 16 in einem axialen Abstützungseingriff festgelegt wird. Damit ist die direkte Verbindung des Hydraulikmediums im verbleibenden, kleiner werdenden Druckraum 6 mit dem Rest des Hydraulikmediums, der in der Aufnahmebohrung 8 bzw. im Federraum 29 verbleibt, insoweit eingengt, daß lediglich noch über die Drosselnut 33 eine Strömungsverbindung besteht.

Bei weiterer Bewegung des Arbeitskolbens 4 hin zur Hubendstellung gemäß Fig. 3 wird nunmehr die Endlagendämpfung mit einfachen Mitteln dadurch erreicht, daß das im Federraum 29 und in der Aufnahmebohrung 8 befindliche Hydraulikmedium über die Nut 34 bzw. den Austrittsspalt 12 in die Drosselnut 33 geleitet wird, deren Anzahl der Windungsabschnitte 35 bzw. deren Nuttiefe 38 die Austrittsgeschwindigkeit und das Austrittsvolumen bestimmen, so daß das verlangsamt über die Bohrung 15 aus dem Druckraum 6 ausströmende Hydraulikmedium die Bewegung des Arbeitskolbens 4 so lange bremst, bis dessen ringförmige Anlagefläche 40 an der Anlagefläche 16 des Zylinderbodens 3 anliegt.

Danach kann in den Druckraum 6 erneut Hydraulikmedium, z.B. nach Umschalten einer Hydrauliksteuerung (nicht dargestellt), über den Anschluß 14 in den Druckraum 6 eingeleitet werden, so daß der Kolben 4 eine Umkehr der Bewegung in Pfeilrichtung 39 erfährt und der Dämpfungskolben 23' im Bereich eines gegenüberliegenden Zylinderkopfes (nicht dargestellt) mit einer analogen Endlagendämpfung zur Anlage bringbar ist.

Diese in den Fig. 2 und 3 prinzipiell verdeutlichte gedämpfte Hubbewegung ist mit vorteilhaft geringen Reibbelastungen für den Hydraulikzylinder 1 verbunden, da im Bereich des Austrittsspalt 12 lediglich Flüssigkeitsreibung auftritt und die Reibbelastung im Bereich der Gleitflächen 30,30' dadurch vermindert ist, daß diese Reibpaarung des

Dämpfungskolbens 23 am Arbeitskolben 4 sich bei jedem Dämpfungshub in geringem radialen Abstand zur äußeren Gleitpaarung des Arbeitskolbens 4 im Bereich einer Innenwandung 41 des Arbeitszylinders 2 befindet und die damit erreichte Parallelführung der gleitenden Teile die Reibungsintensität so weit vermindert, daß die Lebensdauer und die Flüssigkeitsdichtigkeit beeinflussende Verschleißintensitäten sicher ausgeschlossen sind.

In Fig. 6 ist in einer zweiten Ausführungsform der Hydraulikzylinder 1 mit zwei Dämpfungskolben 23,23' ausgebildet, die jeweils eine Drosselnut 42,42' im Bereich der Gleitflächen 30,30' aufweisen. Diese insbesondere gewindeförmigen Drosselnuten 42,42' sind in vorteilhafter Ausführung in den Mantelflächen 46,46' der Dämpfungskolben 23,23' ausgebildet (Fig. 7, Fig. 9), so daß bei einer Hubbewegung in Pfeilrichtung 39 der Arbeitskolben 4 analog den Darstellungen gemäß Fig. 2 und Fig. 3 über den Dämpfungskolben 23 in Abstützungseingriff am Zylinderboden 3 bringbar ist. Dieser Abstützungseingriff, der gegebenenfalls durch ein Dichtungselement (nicht dargestellt) verbessert sein kann, bildet bei Berührung der Anlagefläche 16 des Zylinderbodens 3 mit der Stirnfläche 32 des Dämpfungskolbens 23 eine hinreichende Dichtfläche, so daß das in der Aufnahmebohrung 8 und im Federraum 29 abgetrennt verbleibende, im Bereich der flüssigkeitsdurchlässigen Bohrung 22 verbundene Hydraulikmedium lediglich noch über die Drosselnut 42 mit dem (verkleinerten) Druckraum 6 in Strömungsverbindung steht.

Die Darstellung gemäß Fig. 8 veranschaulicht eine Ausführungsform der Drosselnut 42, die von einer Nuttiefe 44' im Bereich der Stirnseite 32 des Dämpfungskolbens 23 ausgehend in eine zum Bereich der Bodenfläche 28 hin stetig vergrößerte Nuttiefe 44'' übergeht. Damit ist bei der Hubbewegung des Dämpfungskolbens 23 im Bereich der Endlagendämpfung eine stetige Reduzierung des Strömungsvolumens und damit eine verstärkte Drosselung der Geschwindigkeit des Hydraulikkolbens 4 erreichbar. Eine weitere Variation dieser Dämpfungseigenschaften ist über die Querschnittsform 45 der jeweiligen Drosselnut 42,42' ebenso möglich, wie über die Steigung 43 (Fig. 9), die den Abstand der Drosselnuten 42,42' in der Mantelfläche 46,46' bestimmt.

Der Hydraulikzylinder 1 ist mit dem vorteilhaft einfach bauenden Zylinderboden 3 bzw. Zylinderkopf (nicht dargestellt) insgesamt mit einer verringerten Einbaulänge herstellbar, wobei die vereinfachte Drosselung des Druckstromes des Hydraulikmediums in der Hubphase mit Endlagendämpfung die Anzahl der Bauteile wesentlich reduziert, da sowohl der Einbau einer einstellbaren Drossel als auch eines Rückschlagventils entfallen kann.

Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die in den Zeichnungen dargestellten und vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Ansprüche auch anderweitige Modifikationen denkbar, wobei z.B. der jeweilige Dämpfungskolben 23,23' gleichzeitig mit der Drosselnut 33,33' in der Stirnfläche 32,32' und der Drosselnut 42,42' ausgebildet sein kann.

Patentansprüche

1. Hydraulikzylinder mit einer Endlagendämpfung für einen in einem Arbeitszylinder (2) zwischen zwei Druckräumen (6,6') bewegten Arbeitskolben (4), an dem beidseits jeweils ein mittig vorstehender Dämpfungsansatz (9,9') vorgesehen ist, der vor einem Erreichen des jeweiligen Hubendes, einen direkten Austritt des Hydraulikmediums drosselnd, gleitbeweglich in eine Aufnahmebohrung (8) im Bereich eines jeweiligen Zylinderabschlußteils (3) einführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem mit dem Hydraulikmedium füllbaren Federraum (29,29') des Arbeitskolbens (4) im Bereich des Dämpfungsansatzes (9,9') ein gegen ein Federelement (25,25') gleitbeweglich abgestützter Dämpfungskolben (23,23') angeordnet ist, in dessen vorderem Bereich eine Drosselnut (33,33';42,42') vorgesehen ist und dessen Stirnfläche (32,32') zumindest bereichsweise am Zylinderabschlußteil (3) in einen, das in der Aufnahmebohrung (8) des Zylinderabschlußteils (3) und im Federraum (29,29') befindliche Hydraulikmedium von dem im jeweiligen Druckraum (6,6') abtrennenden Abstützungseingriff verbringbar ist, derart, daß die Drosselnut (33,33';42,42') die einzige Strömungsverbindung für das abgetrennte Hydraulikmedium bildet.
2. Hydraulikzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsansatz (9,9') einen zum Durchmesser (11) der Aufnahmebohrung (8) des Zylinderabschlußteils (13) einen Austrittsspalt (12) belassenden Außendurchmesser (10) aufweist.
3. Hydraulikzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungskolben (23,23') eine den Dämpfungsansatz (9,9') umfassende Formausnehmung aufweist und gleitbeweglich zwischen einer Bodenfläche (28,28') des Federraumes (29,29') und einem im vorderen Bereich des Dämpfungsansatzes (9,9') befindlichen Sprengring (26,26') verschiebbar ist.

4. Hydraulikzylinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Formausnehmung als zumindest bereichsweise flüssigkeitsdurchlässig mit dem Außendurchmesser (10) des Dämpfungsansatzes (9) gepaarte Bohrung (22,22') ausgebildet ist. 5
5. Hydraulikzylinder nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Formausnehmung eine das Federelement (25,25') aufnehmende radiale Erweiterung (24,24') aufweist. 10
6. Hydraulikzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (33,33') in der Stirnfläche (32,32') des Dämpfungskolbens (23,23') ausgebildet ist. 15
7. Hydraulikzylinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (33,33') spiralförmig ausgebildet ist. 20
8. Hydraulikzylinder nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die von einer kreisringförmigen Nut (34,34') am stirnseitigen Ende der Bohrung (22,22') des Dämpfungskolbens ausgehende Drosselnut (33,33') als Windungsabschnitt (35) einer archimedischen Spirale ausgebildet ist. 25
30
9. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die Stirnfläche (32,32') eine Spiralnute mit mehreren Windungen eingebracht ist. 35
10. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (32,32') mehrere von der kreisringförmigen Nut (34,34') ausgehende Windungsabschnitte (35) aufweist. 40
11. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (33,33') eine spitze, runde oder eckige Querschnittsform (37) mit vorbestimmter Nuttiefe (38) aufweist. 45
12. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich einer Gleitfläche (30,30') zwischen Dämpfungskolben (23,23') und einer Kolbenbuchse (21) des Arbeitskolbens (4) eine den Federraum (29,29') vom Druckraum (6,6') dicht abschließende Ringdichtung (31,31') vorgesehen ist. 50
55
13. Hydraulikzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (42,42') im Bereich der Gleitfläche (30,30') des Dämpfungskolbens (23,23') ausgebildet ist.
14. Hydraulikzylinder nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (42,42') gewindeförmig ausgebildet ist.
15. Hydraulikzylinder nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (42,42') in der Mantelfläche (46,46') des Dämpfungskolbens (23,23') vorgesehen ist.
16. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselnut (42,42') eine das Volumen des strömenden Hydraulikmediums bestimmende Steigung (43) sowie eine spitze, eckige oder runde Querschnittsform (45) mit vorbestimmter konstanter Nuttiefe (44) aufweist.
17. Hydraulikzylinder nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuttiefe von einer im Bereich der Stirnfläche (32, 32') geringen Nuttiefe (44') ausgehend in eine zum Bereich der Bodenfläche (28,28') hin stetig vergrößerte Nuttiefe (44'') übergeht.

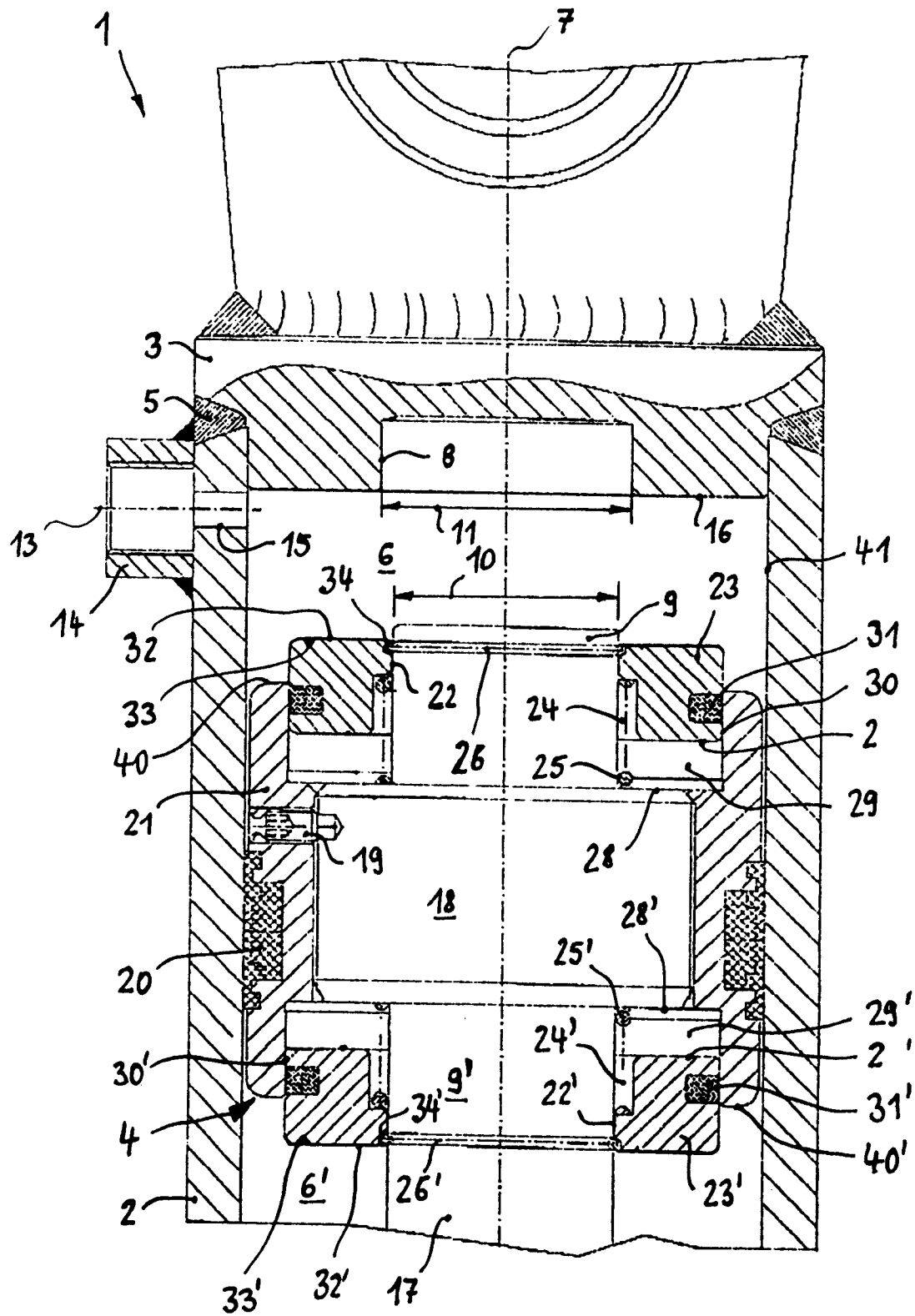


Fig. 1

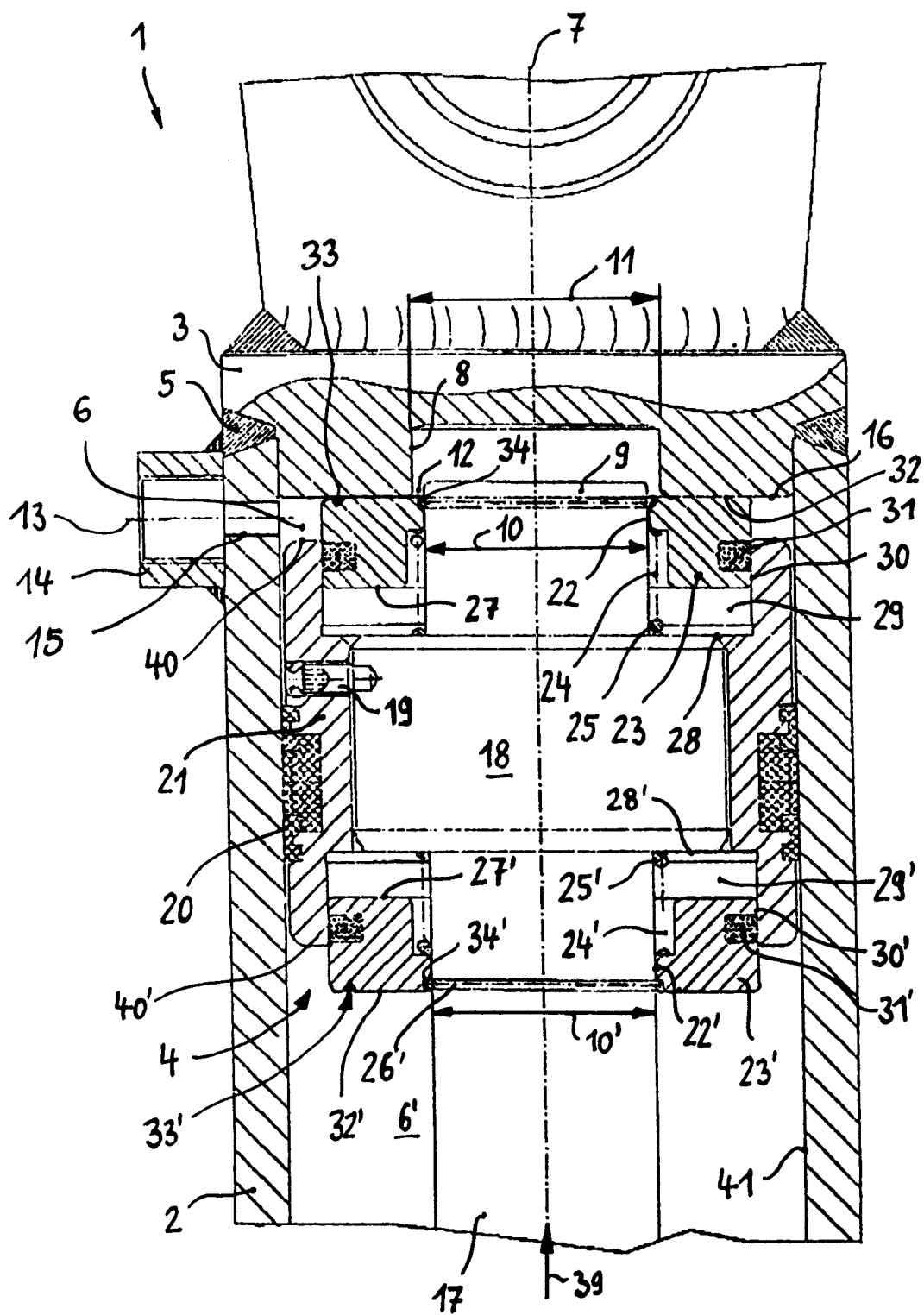


Fig. 2

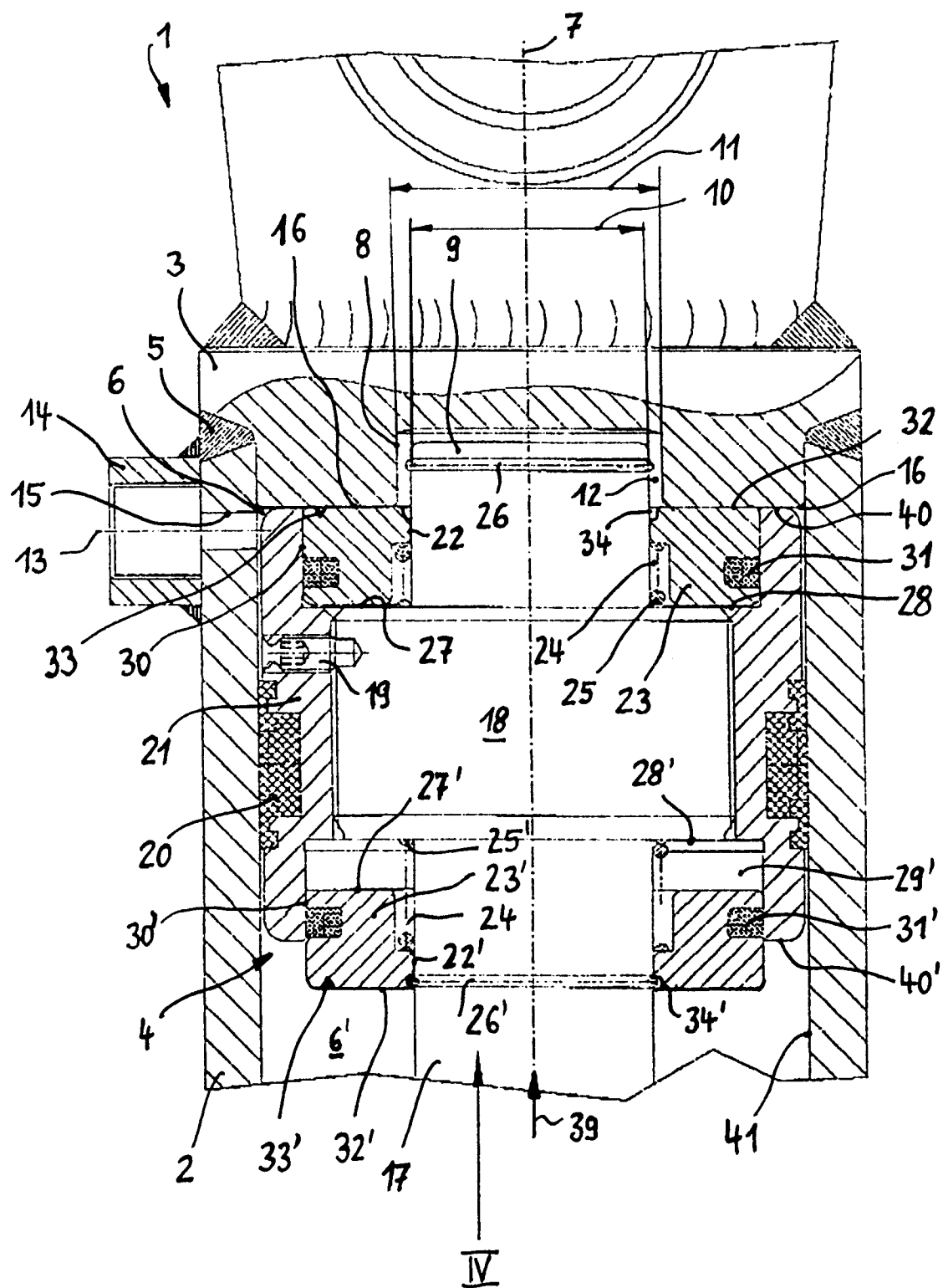


Fig. 3

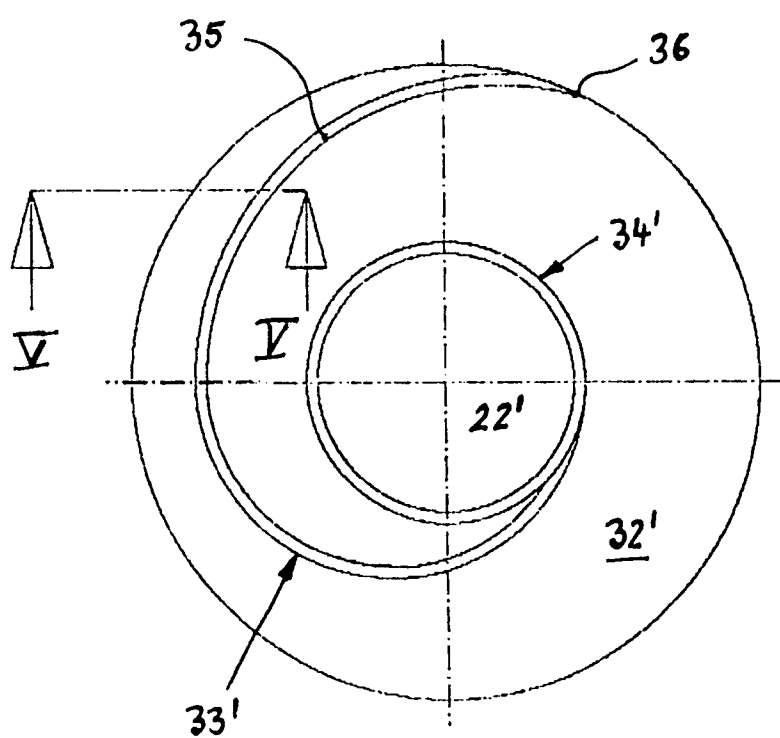


Fig. 4

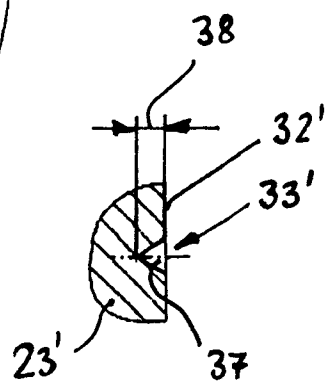


Fig. 5

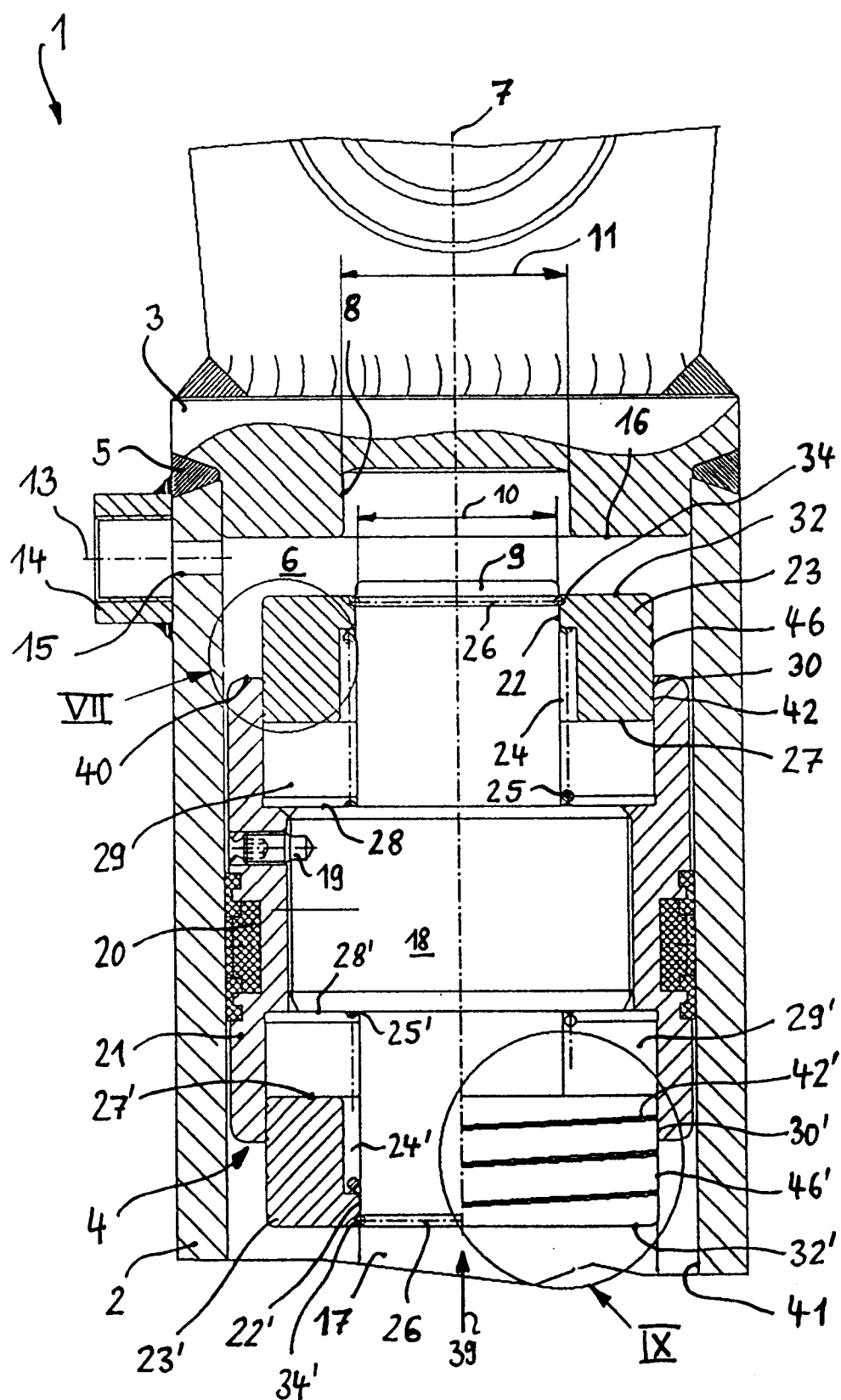
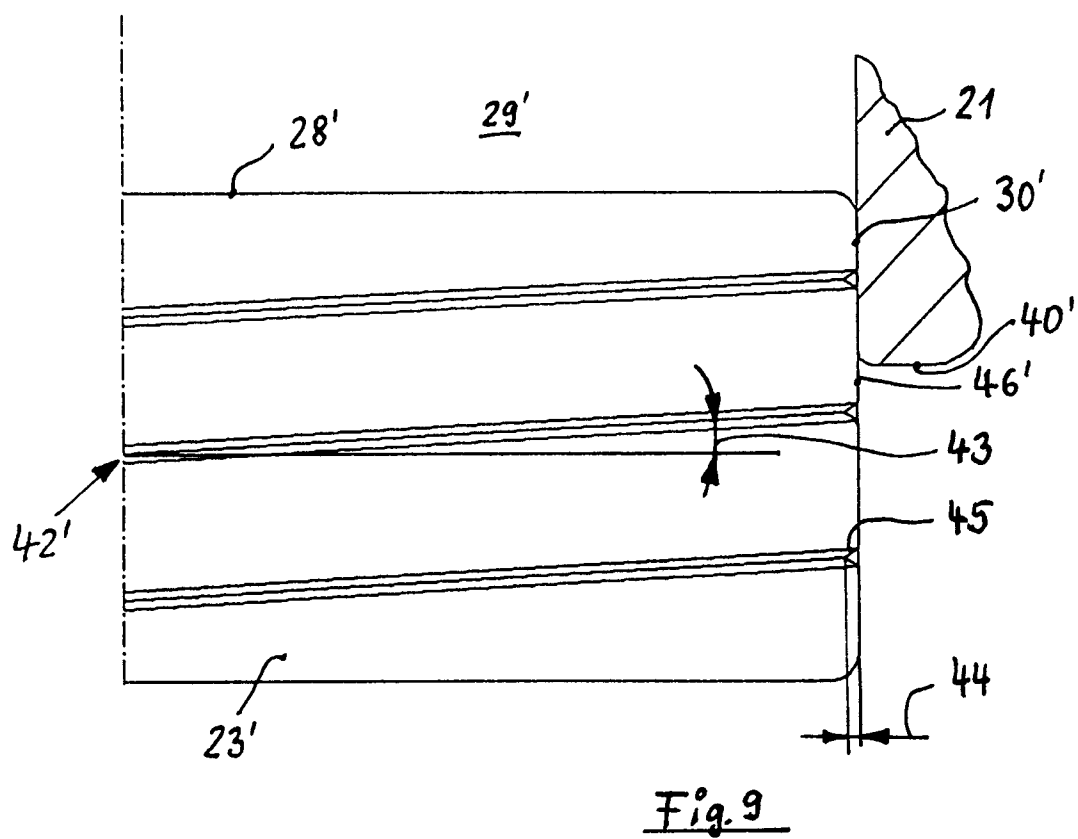
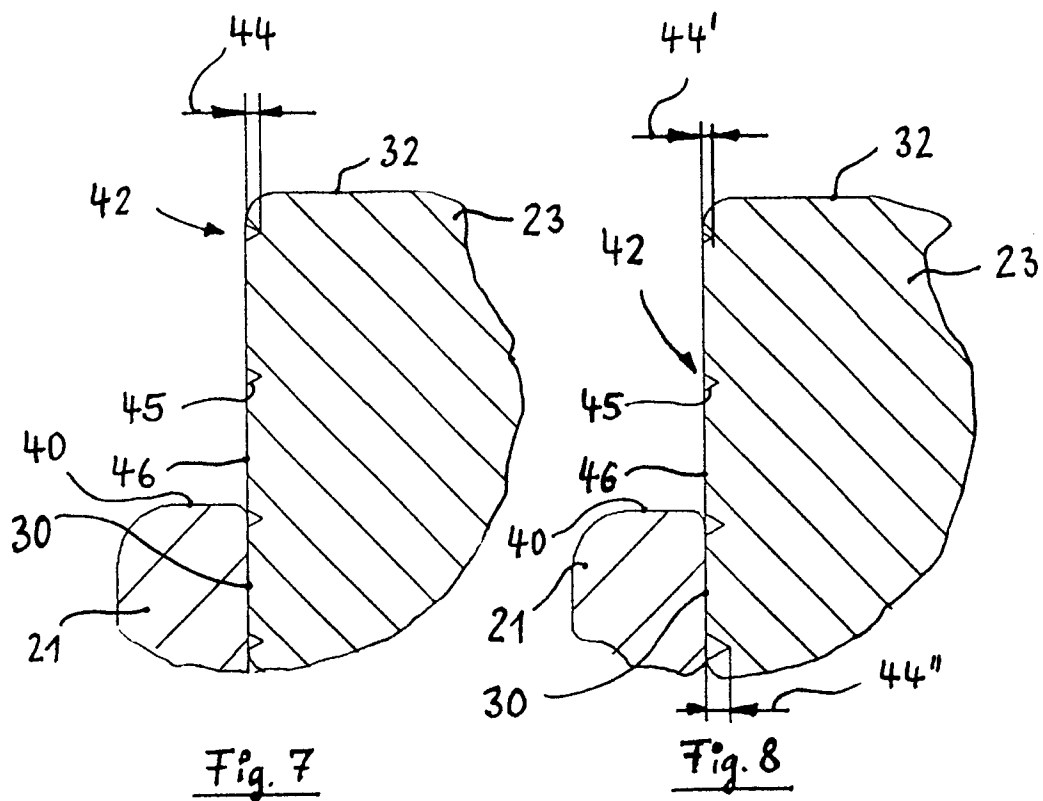


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 3537

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 336 066 (WABCO WESTINGHOUSE GMBH) * Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, letzter Absatz; Abbildung * ---	1,3	F15B15/22
A	US-A-4 250 793 (BERG) * Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 25; Abbildung * ---	1,3,6	
A	GB-A-2 186 949 (BESPAK P.L.C.) * Abbildungen 3,4 * ---	1,6-9,11	
A	DE-A-3 415 829 (EMIL WEBER FABRIK FÜR ÖLHYDRAULIK GMBH & CO.) * Seite 6 - Seite 7; Abbildung 1 * ---	1,13-16	
A	FR-A-2 110 390 (INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY) * Seite 4, Zeile 18 - Zeile 34; Abbildungen 1,2 * -----	1,13-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 NOVEMBER 1992	Prüfer CHRISTENSEN J.T.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			