



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 442 842 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **91810039.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **F15B 15/20**

(22) Anmeldetag : **17.01.91**

(30) Priorität : **14.02.90 CH 476/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.08.91 Patentblatt 91/34

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder : **Simson, Dionlzy**
Oberseenerstrasse 78
CH-8405 Winterthur (CH)

(72) Erfinder : **Simson, Dionlzy**
Oberseenerstrasse 78
CH-8405 Winterthur (CH)

(74) Vertreter : **Tschudi, Lorenz et al**
Bovard AG Patentanwälte VSP
Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25 (CH)

(54) **Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung.**

(57) Der Hydraulikzylinder weist ein Zylinderrohr (1), einen Kolbenstangen-Führungsflansch (2) und einen Zylinderboden (1) auf. Innerhalb des Zylinders ist ein mit einer Kolbenstange (6) versehener Primärkolben (4) angeordnet. Im weiteren ist ein mit zwei Plungern (7, 8) verbundener Sekundärkolben (11) innerhalb des Zylinders angeordnet. Die Plunger dringen in zwei Bohrungen (5, 6) des Primärkolbens ein. Im Zylinderboden sind zwei durch Federn (19, 20) vorgespannte, entsperbare Rückschlagventile (17, 18) vorgesehen. In den Rückschlagventilen befindet sich je eine Bohrung (41, 42), welche die Vorder- mit der Hinterseite des jeweiligen Ventils verbindet. Die hinteren Teile (24, 25) der Ventilkammern (26, 27) weisen je einen als Kugel ausgebildeten Entsperkolben (21, 22) auf. Zwei Zuführleitungen (23, 30) für die hydraulische Flüssigkeit sind mit den Rückschlagventilkammern verbunden, wobei diese Kammern ihrerseits Zuführleitungen an verschiedenen Stellen des Zylinderinnenraumes (16, 40, 45) aufweisen. Es kann eine sehr kompakte Bauweise für den Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung ermöglicht werden.

EP 0 442 842 A1

HYDRAULIKZYLINDER MIT DRUCKUEBERSETZUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung mit einem Zylinderrohr, einem Kolbenstangenführungsflansch, einem Zylinderboden, einem mit einer Kolbenstange versehenen Primärkolben und einem Sekundärkolben.

Es werden Hydraulikzylinder gebraucht, welche grosse Kräfte bei kleinen Abmessungen und Gewicht erzeugen. Solche Zylinder finden in der Rammtechnik im Tiefbau sowie in der Stanztechnik und als Spannelemente in Werkzeugmaschinen und in der Robotik Anwendung.

Bekannte Lösungen, z.B. gemäss der EP-0 164 334 besitzen ein innen abgestuftes Zylinderrohr oder eine Zwischenwand bei Tandemanordnung. Diese Bauweise verlängert den Zylinder beträchtlich und verursacht auch entsprechende Herstellungskosten. Eine Betätigung eines solchen Zylinders im Falle, wo ein fester Anschlag fehlt, führt zu dessen Beschädigung, da entweder Zuleitungsbohrungen durch Dichtungen überfahren werden und dabei einer Zerstörung unterliegen oder der Führungsflansch der Kolbenstange abgerissen wird.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung derart auszubilden, dass die obgenannten Nachteile vermieden werden, wobei eine sehr kompakte Bauweise für den Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung ermöglicht werden soll.

Dies wird erfindungsgemäss erzielt durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung derart auszubilden, dass ein Zylinder ohne Abstufungen verwendet werden kann, was zu einer beträchtlichen Verbilligung führt. Dies wird erfindungsgemäss erzielt durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 2.

Da die Kolbenstange des Primärkolbens den Sekundärkolben durchdringt, und im Falle der Bauweise mit Plunger dieselben wiederum den Primärkolben durchdringen, bedarf es eines Minimums an Länge.

Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Im folgenden werden anhand der beiliegenden Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen :

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Hydraulikzylinders mit Druckübersetzung,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ein Zylinder 1 ist einerseits mit einem Kolbenstangen-Führungsflansch 2 und andererseits mit einem Zylinderboden 3 verschlossen. Ein Primärkolben 4 ist mit zwei Bohrungen 5 und 6 versehen, in welche zwei Plunger 7 und 8 eindringen. Die Bohrungen 5 und 6 sind mit Dichtungen 9 und 10 versehen. Die Plunger 7 und 8 sind mit einem Sekundärkolben 11 in Ringform steif verbunden. Der Sekundärkolben 11 wird auf der Kolbenstange 12 des Primärkolbens 4 geführt und ist gegenüber dem Zylinder 1 und der Kolbenstange 12 mit Dichtungen 13 und 14 beweglich abgedichtet. Im Kolbenstangen-Führungsflansch 2 befindet sich ebenfalls eine Dichtung 15 zur Abdichtung der Kolbenstange 12 gegenüber dem Flansch. Der Primärkolben 4 ist an seinem von der Kolbenstange 12 entfernten Ende ebenfalls mit einer Dichtung 16 versehen. Der Primär- und der Sekundärkolben sind in der oberen Hälfte der Fig. 1 in einer ersten Stellung und in der untern Hälfte in einer zweiten Stellung dargestellt. Der Zylinderboden 3 beinhaltet zwei entsperbare Rückschlagventile 17 und 18, wobei das Rückschlagventil 17 durch eine starke Feder 19 und das Rückschlagventil 18 durch eine schwache Feder 20 vorgespannt sind. Die Rückschlagventile 17 und 18 werden durch zwei als Kugeln ausgebildete Entsperrkolben 21 und 22 entsperrt. Eine Zuführleitung 23 für das Fluid mündet in die beiden schmälere Bereiche 24 und 25 der Rückschlagventilkammern 26 und 27. Die Leitung 23 mündet an Stellen 28 und 29, welche sich zwischen den Rückschlagventilen 17 und 18 und den Entsperrkolben 21 und 22 befinden, in die schmalen Teile 24 und 25 der Kammern 26 und 27 ein. Eine weitere Zuführleitung für das Fluid mündet an Stellen 31 und 32 in die Bereiche 33 und 34 der Rückschlagventilkammern, welche sich hinter den Entsperrkolben befinden, ein und verbindet die beiden Kammern. Eine weitere Leitung 35 verbindet die Rückschlagventilkammer 26 mit dem Raum 36 zwischen dem Sekundärkolben 11 und dem Kolbenstangen-Führungsflansch 2. Eine weitere Leitung 37 verbindet den Teil 34 der Rückschlagventilkammer 27 mit einer Einmündungsstelle 38 in das Zylinderrohr. Eine weitere Leitung 39 verbindet die Rückschlagventilkammer 27 mit dem Raum 40, welcher sich zwischen dem Zylinderboden 3 und dem Primärkolben 4 befindet. In den Rückschlagventilen 17 und 18 befinden sich Bohrungen 41 und 42, welche die Vorderseite mit der Hinterseite der Ventile verbinden. Am Primärkolben 4 oder am Sekundärkolben 11 oder an beiden zugleich befindet sich ein Absatz 43, so dass sich ein Spalt zwischen der Mantelfläche des Primärkolbens und/oder Sekundärkolbens und dem Zylinderrohr bildet.

Im folgenden soll die Funktionsweise des Hydraulikzylinders gemäss Fig. 1 näher erläutert werden. Beide Kolben 4 und 11 befinden sich in ihren Ausgangslagen, wie in der oberen Hälfte der Fig. 1 abgebildet. Sobald der hydraulische Druck in der Leitung 23 zu wachsen beginnt, öffnet das Rückschlagventil 18 mit der schwachen Feder 20, und somit kann die Druckflüssigkeit durch die Bohrung 42 und die Leitung 39 in die Kammer 40 fliessen. Der Primärkolben 4 bewegt sich solange, bis er auf einen harten Widerstand trifft. Der Durchfluss der Druckflüssigkeit wird für kurze Zeit unterbrochen, wobei sich das Rückschlagventil 18 mit der schwachen Feder 20 schliesst und durch den sich aufbauenden Druck das Rückschlagventil 17 mit der starken Feder 19 geöffnet wird. Die Druckflüssigkeit fliesst über die Leitung 35 in die Kammer 36, was zur Folge hat, dass sich der Sekundärkolben 11 zu bewegen beginnt, und die Plunger 7 und 8 in die Bohrungen 5 und 6 des Primärkolbens 4 eindringen. Das Verhältnis zwischen den druckbeaufschlagten Flächen des Sekundärkolbens 11 und der Plunger 7 und 8 ist so bemessen, dass eine hydraulische Uebersetzung entsteht. Infolge des Eindringens der Plunger 7 und 8 in die Bohrungen 5 und 6 erhöht sich der Druck der Druckflüssigkeit in der Kammer 40 gemäss der hydraulischen Uebersetzung. Der Primärkolben 4 bewegt sich mit erhöhter Kraft solange vorwärts, bis der Widerstand die gleiche Grösse erreicht wie die erzeugte Kraft. In diesem Falle erreicht sowohl der Primärkolben 4 als auch der Sekundärkolben 11 seine Endlage nicht. Der Druck gleicht sich in der Zuleitung aus, das Rückschlagventil 17 schliesst, und der Zufluss der Hydraulikflüssigkeit kann unterbrochen werden. Der erreichte Druck bleibt erhalten.

Um beide Kolben in die Ausgangslage zu bringen, wird der Druck in der Leitung 30 erhöht, wobei die Entsperrkolben 21 und 22 die beiden Rückschlagventile 17 und 18 entsperren. Dabei fliesst die Druckflüssigkeit über die Leitung 37 in die Kammer 45 und drängt den Primärkolben 4 und den Sekundärkolben 11 in ihre Ausgangslagen zurück. Die Druckflüssigkeit kann aus den Kammern 36 und 40 über die Leitungen 35, 39 und 23 drucklos entweichen.

Falls der Primärkolben 4 in seiner Vorwärtsbewegung auf keinen festen Widerstand stösst, kommt er zum Anschlag mit dem Sekundärkolben 11, wobei dieser dann keine Bewegung ausführen kann, und die Druckerhöhung nicht eingeleitet wird. Auf den Kolbenstangenführungsflansch 2 wirkt in diesem Falle nur die Primärkraft, und derselbe kann nicht abgerissen werden. Der Absatz 43 am Primärkolben 4 oder am Sekundärkolben 11 sorgt dafür, dass die Mündung 38 der Leitung 37 nicht durch eine Dichtung überdeckt wird, und dass durch den Absatz 43 ständig eine hydraulische Verbindung mit der Kammer 45 aufrechterhalten wird. Trifft der Primärkolben 4 während seiner Vorwärtsbewegung auf einen nachgiebi-

gen Widerstand, erfolgt eine Einleitung des Uebersetzungsvorganges, die maximale Kraft wird jedoch nicht erreicht, da der Sekundärkolben 11 nach Ausführen seines Hubes mit den Plungern 7 und 8 mit dem Zylinderboden 3 in Anschlag kommt. Dabei werden auch die Mündung 38 der Leitung 37 nicht überfahren, und die Dichtungen nicht zerstört. Diese Lage ist im unteren Teil der Fig. 1 abgebildet.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 weist das Zylinderrohr 46 eine Abstufung 47 auf, wodurch ein fester Anschlag 48 für den Primärkolben gebildet wird.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 wird der Anschlag für den Primärkolben durch einen geteilten Ring 49 innerhalb des Zylinderrohres 50 gebildet, welcher Ring durch einen Federring 51 gespreizt wird. Die Lösungen gemäss den Fig. 2 und 3 sind weniger vorteilhaft als diejenige gemäss Fig. 1, da die übersetzte Kraft beim Ausführen des Hubes doch entsteht und dann mit beträchtlichem Aufwand aufgefangen werden muss. Auch bei den Ausführungsformen gemäss den Fig. 2 und 3 sind in der Zeichnung jeweils in der oberen und unteren Hälfte verschiedene Stellungen der Kolben dargestellt. Die Funktionsweise der Ausführungsbeispiele gemäss der Fig. 2 und 3 ist dieselbe wie bei derjenigen gemäss Fig. 1.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 besitzt der Primärkolben 52 keine axialen Bohrungen und der Sekundärkolben 53 weist keine Plunger auf. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Primärkolben dreistufig ausgebildet und weist eine axiale Leitung 54 auf, welche die Kammer 55 mit der Kammer 56 verbindet. Der Sekundärkolben 53 weist eine zweistufige Bohrung 57 auf, welche an beiden Enden mit Dichtungen 58, 59 und 60 versehen ist. Eine Abstufung 61 am Sekundärkolben sorgt dafür, dass zwischen der Leitungsmündung 62 und der Kammer 63 ständig eine hydraulische Verbindung besteht. Die Funktion ist die gleiche wie bei der Ausführungsform gemäss der Fig. 1, d.h. bei maximalem Ausfahren des Primärkolbens 53 kann eine hydraulische Uebersetzung gar nicht entstehen. Auch beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 sind in der Zeichnung in der oberen und unteren Hälfte verschiedene Stellungen der Kolben dargestellt.

Die Ausführungsbeispiele gemäss den Fig. 1 und 4 verunmöglichen eine Entstehung hoher interner Kräfte, welche im nachhinein aufgefangen werden müssen. Die Möglichkeit, handelsübliche stufenlose Zylinderrohre bei den Ausführungsbeispielen gemäss den Fig. 1, 3 und 4 zu verwenden, erlaubt, die Herstellungskosten beträchtlich zu senken. Durch das Anordnen der Rückschlagventile im Zylinderboden wird der Hochdruckbereich auf nur einen Raum begrenzt, und seine Grösse wird nur durch den Hub des Primärkolbens bestimmt. Im Niederdruckteil, im Bereich des Sekundärkolbens, kann das Zylinderrohr verjüngt werden, was vor allem bei der Anwendung

als Klemmzylinder im Tiefbau erwünscht ist, da der Klemmkörper dann massiver ausgebildet sein kann. Das Ausführungsbeispiel gemäss der Fig. 4 eignet sich vorzüglich für Zylinder mit kleinen Durchmessern für die Robotik.

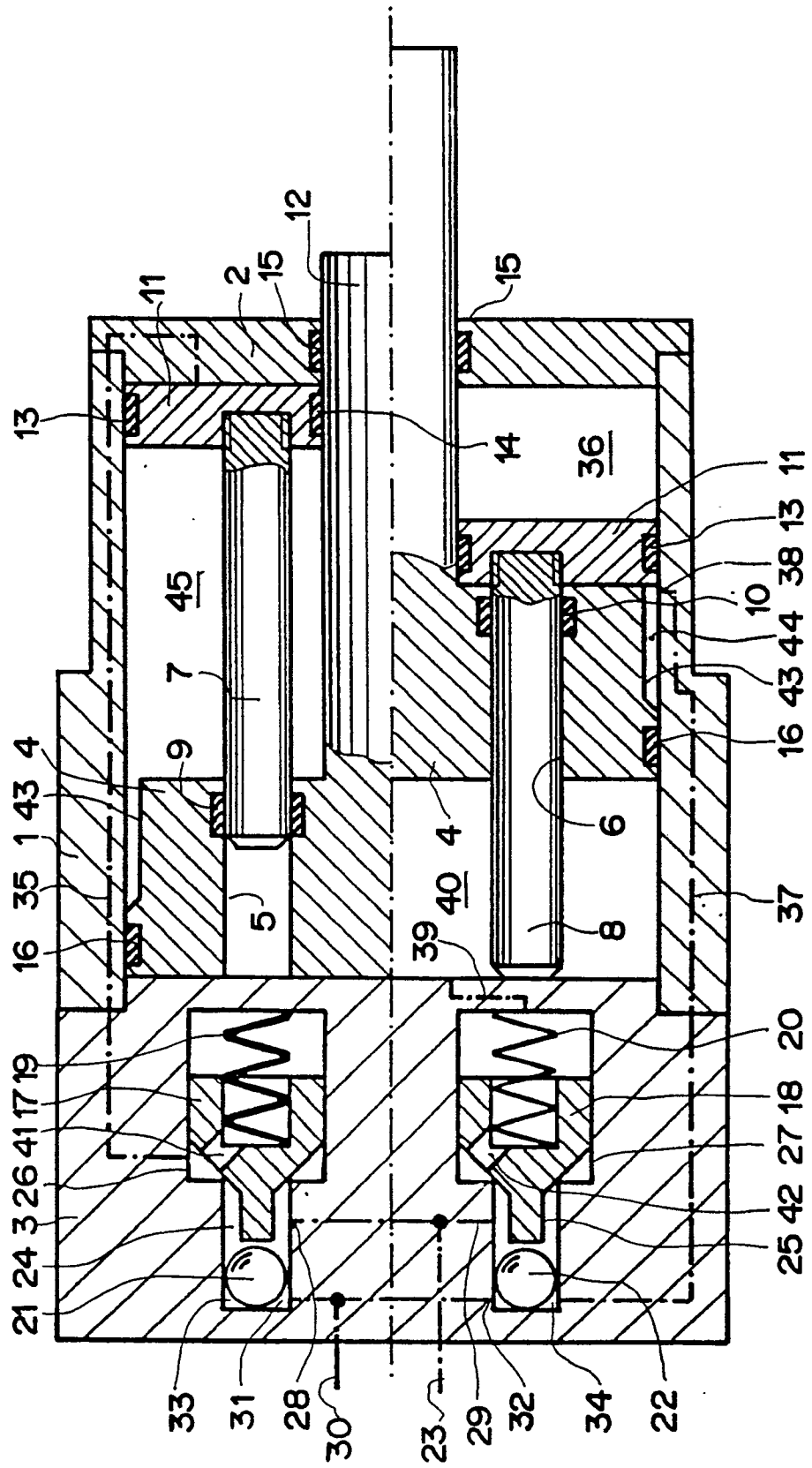
Patentansprüche

1. Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung mit einem Zylinderrohr (1), einem Kolbenstangen-Führungsflansch (2), einem Zylinderboden (3), einem mit einer Kolbenstange (12) versehenen Primärkolben (4) und einem Sekundärkolben (11), dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkolben (4) mit mindestens zwei Bohrungen (5, 6) versehen ist, in welche mindestens zwei mit dem Sekundärkolben (11) verbundene Plunger (7, 8) eindringen.
2. Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung mit einem Zylinderrohr (1), einem Kolbenstangen-Führungsflansch (2), einem Zylinderboden (3), einem mit einer Kolbenstange (12) versehenen Primärkolben (52) und einem Sekundärkolben (53), dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkolben (52) mehrstufig ausgebildet und von einer axialen Leitung (54) durchsetzt ist.
3. Hydraulikzylinder nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang des Primärkolbens (4) eine Abstufung (43) angebracht ist.
4. Hydraulikzylinder nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sekundärkolben (53) mit einer zweistufigen axialen Bohrung (57) versehen ist, welche an beiden Enden Dichtungen (58, 59) aufweist und zwischen der Aussenseite des Primärkolbens (52) und der Innenseite des Sekundärkolbens (53) eine Kammer (56) gebildet wird.
5. Hydraulikzylinder nach einem der vorangehenden Patentansprüche, gekennzeichnet durch zwei im Zylinderboden (3) angeordnete, durch Federn (19, 20) vorgespannte, entsperbare Rückschlagventile (17, 18).
6. Hydraulikzylinder nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkonstanten der beiden Federn (19, 20) verschieden sind.
7. Hydraulikzylinder nach Patentanspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich in den Rückschlagventilen (17, 18) je eine Bohrung (41, 42) befindet, welche die Vorder- mit der Hinterseite

des Ventils (17, 18) verbindet.

8. Hydraulikzylinder nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (26) des einen Rückschlagventils (17) durch eine erste Leitung (35) mit dem sich zwischen dem Kolbenstangen-Führungsflansch (2) und dem Sekundärkolben (11) befindlichen Raum (36) verbunden ist.
9. Hydraulikzylinder nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (27) des andern Rückschlagventils (18) durch eine zweite Leitung (37) mit dem sich zwischen dem Zylinderboden (3) und dem Primärkolben (4) befindlichen Raum (40) verbunden ist.
10. Hydraulikzylinder nach einem der vorangehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die hinteren Teile (24, 25) der beiden Kammern (26, 27) je einen Entsperrkolben (21, 22) aufweisen, wobei die hinteren Teile durch eine dritte Leitung (37) miteinander verbunden sind, welche dritte Leitung in den Raum (44) zwischen dem Zylinderrohr (1) und dem Absatz (43) am Primärkolben (4) mündet.

FIG. 1



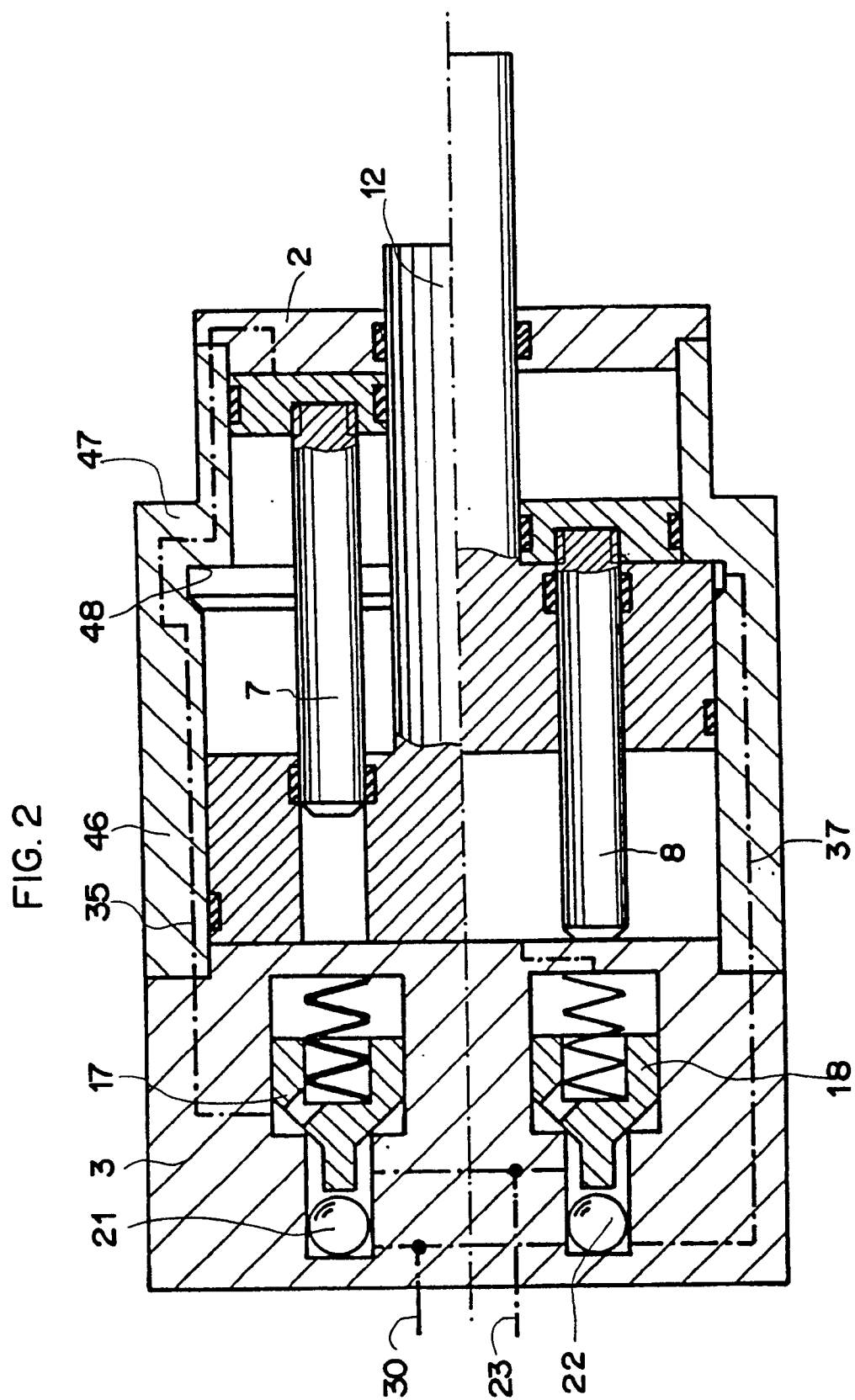


FIG. 3

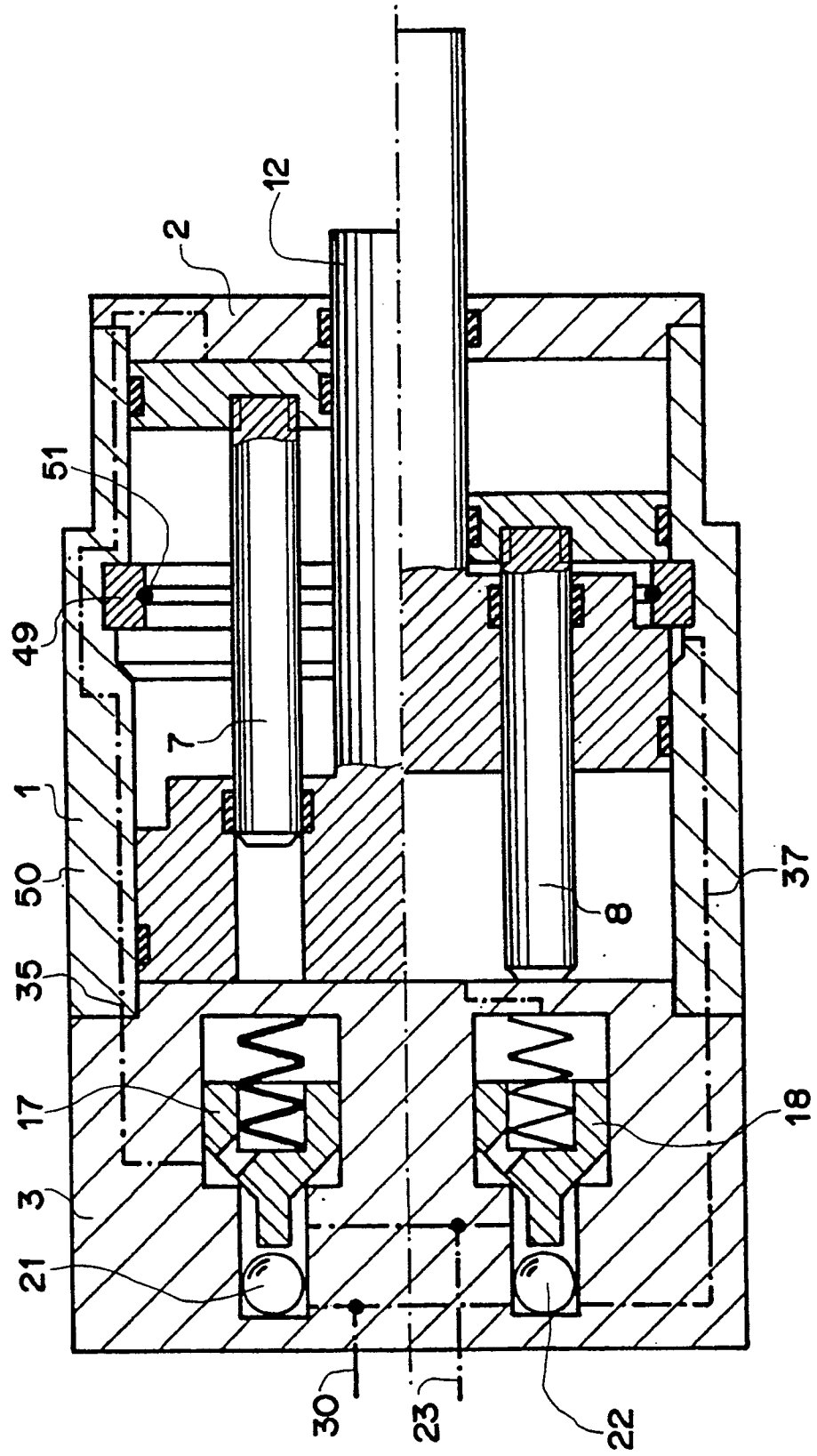
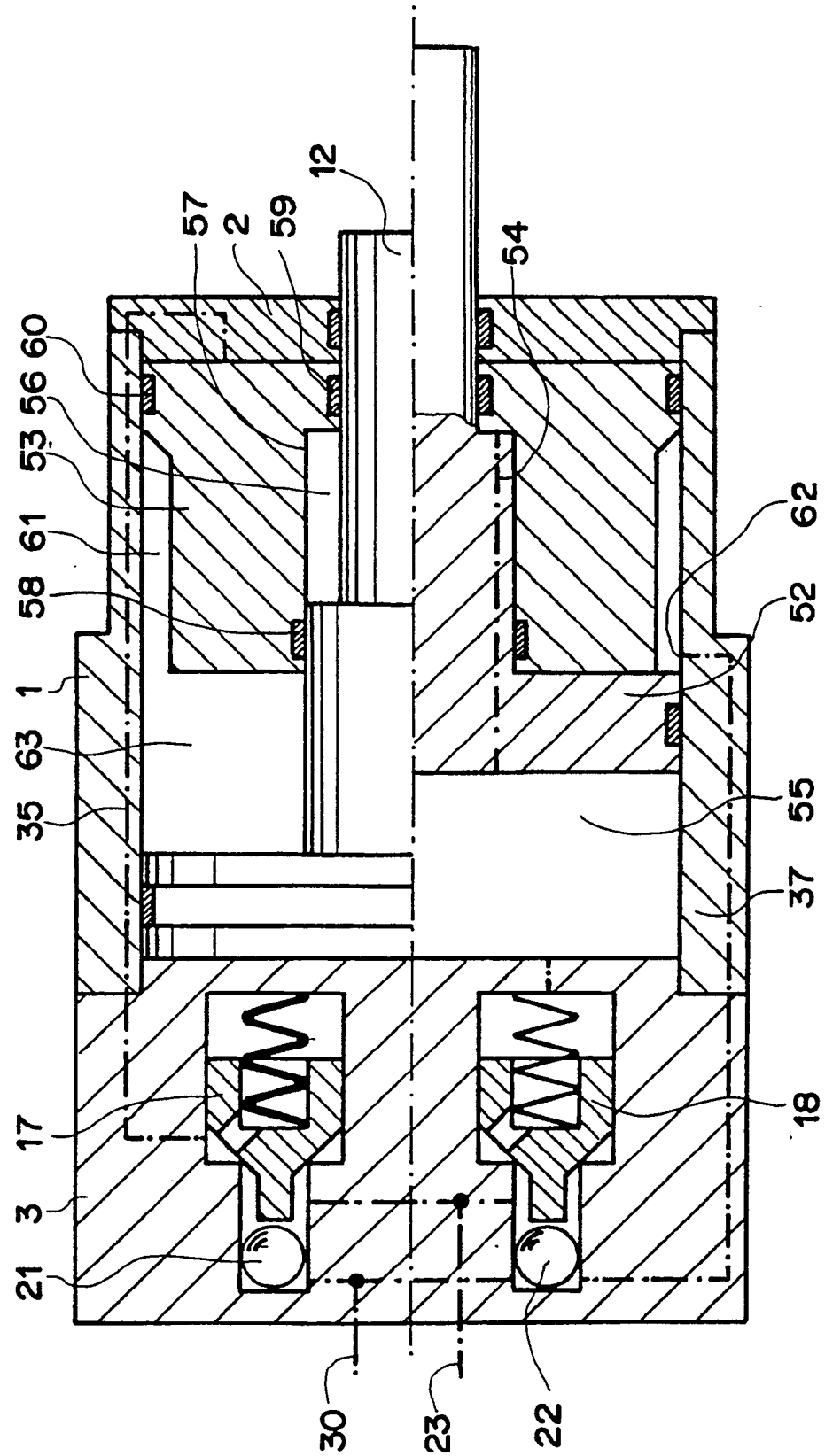


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 81 0039

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, A	EP-A-164334 (ENFO) * das ganze Dokument *	1, 2.	F15B15/20
A	DE-B-1296522 (GLAS)		
A	US-A-3410089 (SNITGEN)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13 MAERZ 1991	Prüfer KNOPS J.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P-803)