



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**06.04.94 Patentblatt 94/14**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F15B 15/20**

②① Anmeldenummer : **91810039.7**

②② Anmeldetag : **17.01.91**

⑤④ **Hydraulikzylinder mit Druckübersetzung.**

③⑩ Priorität : **14.02.90 CH 476/90**

⑦③ Patentinhaber : **Simson, Dionizy**  
**Oberseenerstrasse 78**  
**CH-8405 Winterthur (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**21.08.91 Patentblatt 91/34**

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

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**06.04.94 Patentblatt 94/14**

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

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT CH DE FR GB IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 164 334**  
**DE-B- 1 296 522**  
**US-A- 3 410 089**

**EP 0 442 842 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

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Hydraulikzylinder gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 2.

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, müssen ein innen abgestuftes Zylinderrohr aufweisen. Im weiteren sind die Ventile bei diesem bekannten hydraulischen Zylinder seitlich angeordnet. Diese Bauweise vergrössert 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 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.

Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen ist entweder am Umfang des Primärkolbens ein Absatz angebracht oder das Zylinderrohr weist eine Abstufung auf, oder es ist innerhalb des Zylinderrohres ein Ring angeordnet, was den Vorteil aufweist, dass Zuleitungsbohrungen nicht durch Dichtungen überfahren werden und dabei einer Zerstörung unterliegen.

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.

Gemäss Fig. 1 ist ein Zylinder 1 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 entsperrbare 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 Kolbenstangen-Führungsflansch 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 nachgiebigen 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 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.

5

## 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), wobei der Primärkolben (4) und der Sekundärkolben (11) axial hintereinander und gegeneinander beweglich angeordnet sind, und der Sekundärkolben zwischen Primärkolben und Führungsflansch angeordnet ist, und im Zylinderboden (3) zwei durch Federn (19, 20) vorgespannte, entspernbare Rückschlagventile (17, 18) angeordnet sind, wobei die Federkonstanten der beiden Federn (19, 20) verschieden sind und 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, und die Kammer (27) des anderen Rückschlagventils (18) durch eine zweite Leitung (39) mit dem sich zwischen dem Zylinderboden (3) und dem Primärkolben (4) befindlichen Raum (40) verbunden ist, wobei die hinteren Teile (24, 25) der beiden Kammern (26, 27) je einen Entsperrkolben (21, 22) aufweisen, und die hinteren Teile durch eine dritte Leitung (37) miteinander verbunden sind, welche dritte Leitung in den Raum (44) zwischen Primärkolben (4) und Sekundärkolben (11) mündet, 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 und das Verhältnis zwischen den druckbeaufschlagten Flächen des Sekundärkolbens und der Plunger derart bemessen ist, dass eine hydraulische Uebersetzung entsteht.
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), wobei der Primärkolben (52) und der Sekundärkolben (53) axial hintereinander und gegeneinander beweglich angeordnet sind, und der Sekundärkolben zwischen Primärkolben und Führungsflansch angeordnet ist, und im Zylinderboden (3) zwei durch Federn (19, 20) vorgespannte, entspernbare Rückschlagventile (17, 18) angeordnet sind, wobei die Federkonstanten der beiden Federn (19, 20) verschieden sind und die Kammer (26) des einen Rückschlagventils (17) durch eine erste Leitung (35) mit dem sich zwischen dem Kolbenstangen-Führungsflansch (2) und dem Sekundärkolben (53) befindlichen Raum (36) verbunden ist, und die Kammer (27) des anderen Rückschlagventils (18) durch eine zweite Leitung (39) mit dem sich zwischen dem Zylinderboden (3) und dem Primärkolben (4) befindlichen Raum (55) verbunden ist, wobei die hinteren Teile (24, 25) der beiden Kammern (26, 27) je einen Entsperrkolben (21, 22) aufweisen, und die hinteren Teile durch eine dritte Leitung (37) miteinander verbunden sind, welche dritte Leitung in den Raum (63) zwischen Primärkolben (52) und Sekundärkolben (53) mündet, 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 inneren Stirnseite des mehrstufig ausgebildeten Primärkolbens (52) und der axialen Bohrung (57) des Sekundärkolbens (53) eine Kammer (56) gebildet wird und der Primärkolben (52) von einer axialen Leitung (54) durchsetzt ist, welche die Kammer (56) und den Raum (55) miteinander verbindet.
3. Hydraulikzylinder nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang des Primärkolbens (4) ein Absatz (43) angebracht ist.
4. Hydraulikzylinder nach einem der vorangehenden Patentansprüche, 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.

## Claims

55

1. Hydraulic cylinder with pressure transmission with a cylinder jacket (1), a piston-rod guide flange (2), a cylinder bottom (3), a primary piston (4) provided with a piston rod (12), and a secondary piston (11), the primary piston (4) and the secondary piston (11) being disposed axially one behind the other and movably toward one another, and the secondary piston being disposed between the primary piston and the guide

flange, and two openable check valves (17, 18), biased by two springs (19, 20), being disposed in said cylinder bottom (3), the elasticity constants of the two springs (19, 20) being different, and the chamber (26) of the one check valve (17) being connected by a first duct (35) to the space (36) located between the piston-rod guide flange (2) and the secondary piston (11), and the chamber (27) of the other check valve (18) being connected by a second duct (39) to the space (40) located between the cylinder bottom (3) and the primary piston (4), the rear portions (24, 25) of the two chambers (26, 27) each having an unstopping piston (21, 22), and the rear portions being connected with each other by a third duct (37), which third duct opens into the space (44) between the primary piston (4) and the secondary piston (11), characterized in that the primary piston (4) is provided with at least two bores (5, 6) into which penetrate at least two plungers (7, 8) connected to the secondary piston (11) and the ratio between the pressure-impinged areas of the secondary piston and the plungers is such that a hydraulic pressure transmission occurs.

2. Hydraulic cylinder with pressure transmission with a cylinder jacket (1), a piston-rod guide flange (2), a cylinder bottom (3), a primary piston (52) provided with a piston rod (12), and a secondary piston (53), the primary piston (52) and the secondary piston (53) being disposed axially one behind the other and movably toward one another, and the secondary piston being disposed between the primary piston and the guide flange, and two openable check valves (17, 18), biased by two springs (19, 20), being disposed in said cylinder bottom (3), the elasticity constants of the two springs (19, 20) being different, and the chamber (26) of the one check valve (17) being connected by a first duct (35) to the space (36) located between the piston-rod guide flange (2) and the secondary piston (53), and the chamber (27) of the other check valve (18) being connected by a second duct (39) to the space (55) located between the cylinder bottom (3) and the primary piston (4) <sic. 52>, the rear portions (24, 25) of the two chambers (26, 27) each having an unstopping piston (21, 22), and the rear portions being connected with each other by a third duct (37), which third duct opens into the space (63) between the primary piston (52) and the secondary piston (53) characterized in that the secondary piston (53) is provided with a two-stepped axial bore (57) which has gaskets (58, 59) on both ends, and a chamber (56) is formed between the inner frontal face of the multisteped primary piston (52) and the axial bore (57) of the secondary piston (53), and the primary piston (52) is traversed by an axial duct (54), which duct connects the chamber (56) and the space (55).
3. Hydraulic cylinder according to claim 1, characterized in that there is a shoulder (43) provided on the circumference of the primary piston (4).
4. Hydraulic cylinder according to one of the preceding claims, characterized in that there is a bore (41, 42) provided on each of the check valves (17, 18), which bore connects the front and rear sides of the valve (17, 18).

## Revendications

1. Vérin hydraulique avec multiplicateur de pression constitué d'un tube de vérin (1), d'une bride de guidage de tige de piston (2), d'un fond de vérin (3), d'un piston primaire (4) pourvu d'une tige de piston (12) et d'un piston secondaire (11), le piston primaire (4) et le piston secondaire (11) étant disposés axialement l'un derrière l'autre et réciproquement mobiles, le piston secondaire l'étant entre le piston primaire et la bride de guidage et deux clapets anti-retour (17, 18) déverrouillables, préchargés par deux ressorts (19, 20) étant disposés dans le fond du vérin (3), les caractéristiques des deux ressorts (19, 20) étant différentes et la chambre (26) d'un des clapets anti-retour (17) étant reliée par une première conduite (35) à la chambre (36) se trouvant entre la bride de guidage de la tige de piston (2) et le piston secondaire (11), la chambre (27) de l'autre clapet anti-retour (18) étant reliée par une seconde conduite (39) à la chambre (40) se trouvant entre le fond du vérin (3) et le piston primaire (4), les parties arrière (24, 25) des deux chambres (26, 27) présentant respectivement un piston de déverrouillage (21, 22) et les parties arrière étant reliées entre elles par une troisième conduite (37), laquelle troisième conduite débouche dans la chambre (44) entre le piston primaire (4) et le piston secondaire (11) caractérisée en ce que le piston primaire (4) est pourvu d'au minimum deux trous (5, 6) dans lesquels pénètrent au minimum deux plongeurs (7, 8) reliés par le piston secondaire (11) et dont le rapport entre la surface sollicitée par la pression du piston secondaire et du plongeur est dimensionné de manière qu'apparaisse une multiplication hydraulique.

2. Vérin hydraulique avec multiplicateur de pression constitué d'un tube de vérin (1), d'une bride de guidage de tige de piston (2), d'un fond de vérin (3), d'un piston primaire (52) pourvu d'une tige de piston (12) et d'un piston secondaire (53), le piston primaire (52) et le piston secondaire (53) étant disposés axialement l'un derrière l'autre et réciproquement mobiles, le piston secondaire l'étant entre le piston primaire et la bride de guidage et deux clapets anti-retour (17, 18) déverrouillables, préchargés par deux ressorts (19, 20) étant disposés dans le fond du vérin (3), les caractéristiques des deux ressorts (19, 20) étant différentes et la chambre (26) d'un des clapets anti-retour (17) étant reliée par une première conduite (35) à la chambre (36) se trouvant entre la bride de guidage de la tige de piston (2) et le piston secondaire (53), la chambre (27) de l'autre clapet anti-retour (18) étant reliée par une seconde conduite (39) à la chambre (55) se trouvant entre le fond du vérin (3) et le piston primaire (4), les parties arrière (24, 25) des deux chambres (26, 27) présentant respectivement un piston de déverrouillage (21, 22) et les parties arrière étant reliées entre elles par une troisième conduite (37), laquelle troisième conduite débouche dans la chambre (63) entre le piston primaire (52) et le piston secondaire (53) caractérisée en ce que le piston secondaire (53) est pourvu d'un trou axial à deux étages (57) lequel présente aux deux extrémités des joints (58, 59) et une chambre (56) est constituée entre la face frontale intérieure du piston primaire (52) constitué de plusieurs étages et du trou axial (57) du piston secondaire (53) et le piston primaire (52) est traversé par une conduite axiale (54) qui relie la chambre (56) et la chambre (55) entre elles.
3. Vérin hydraulique selon la revendication 1 du brevet caractérisé en ce qu'un décrochement (43) est prévu sur la périphérie du piston primaire (4).
4. Vérin hydraulique selon l'une des revendications précédentes du brevet caractérisé en ce qu'un passage (41, 42) se trouve dans les clapets anti-retour (17, 18) lequel relie les faces avant et arrière des clapets (17, 18).

FIG.1

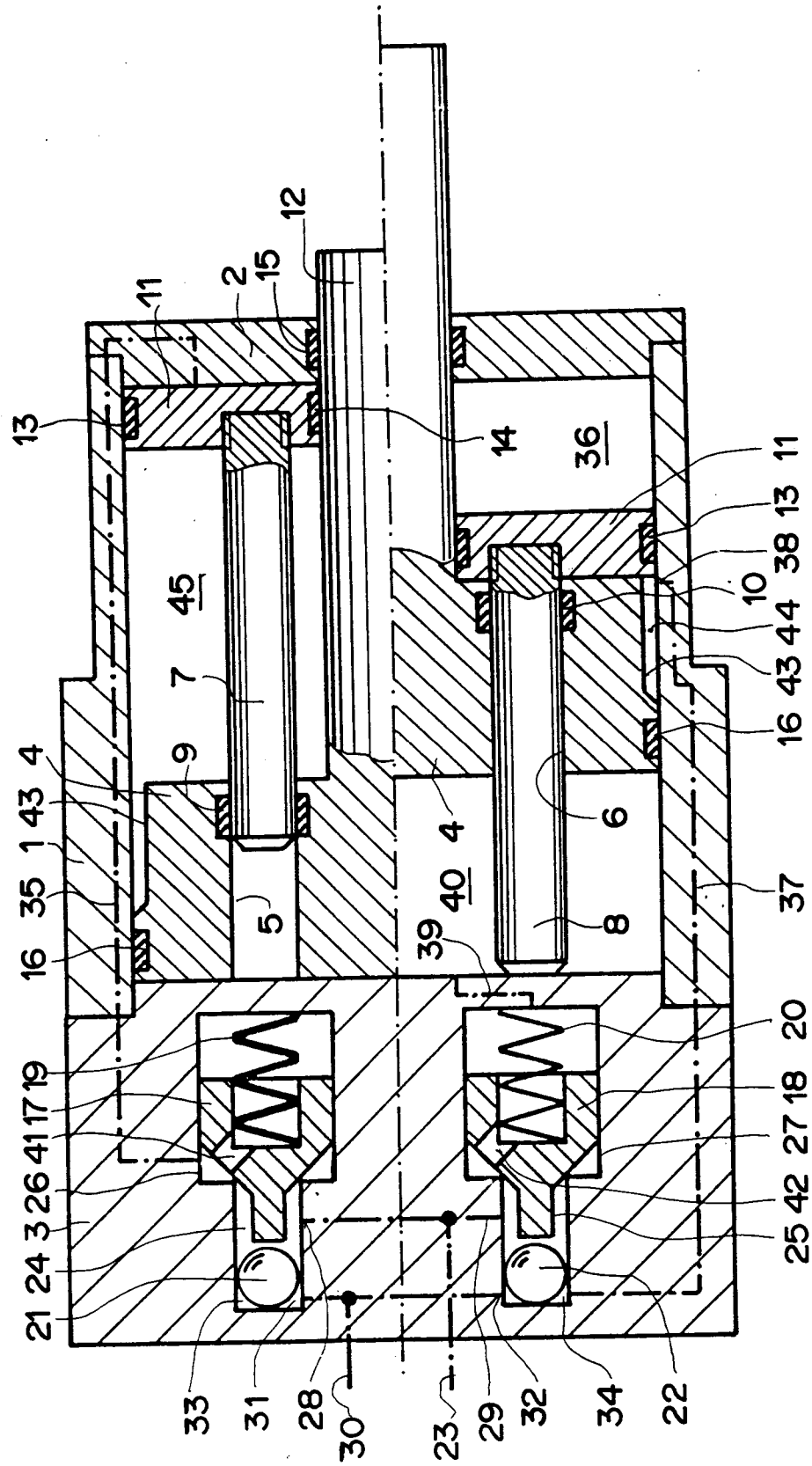


FIG. 2

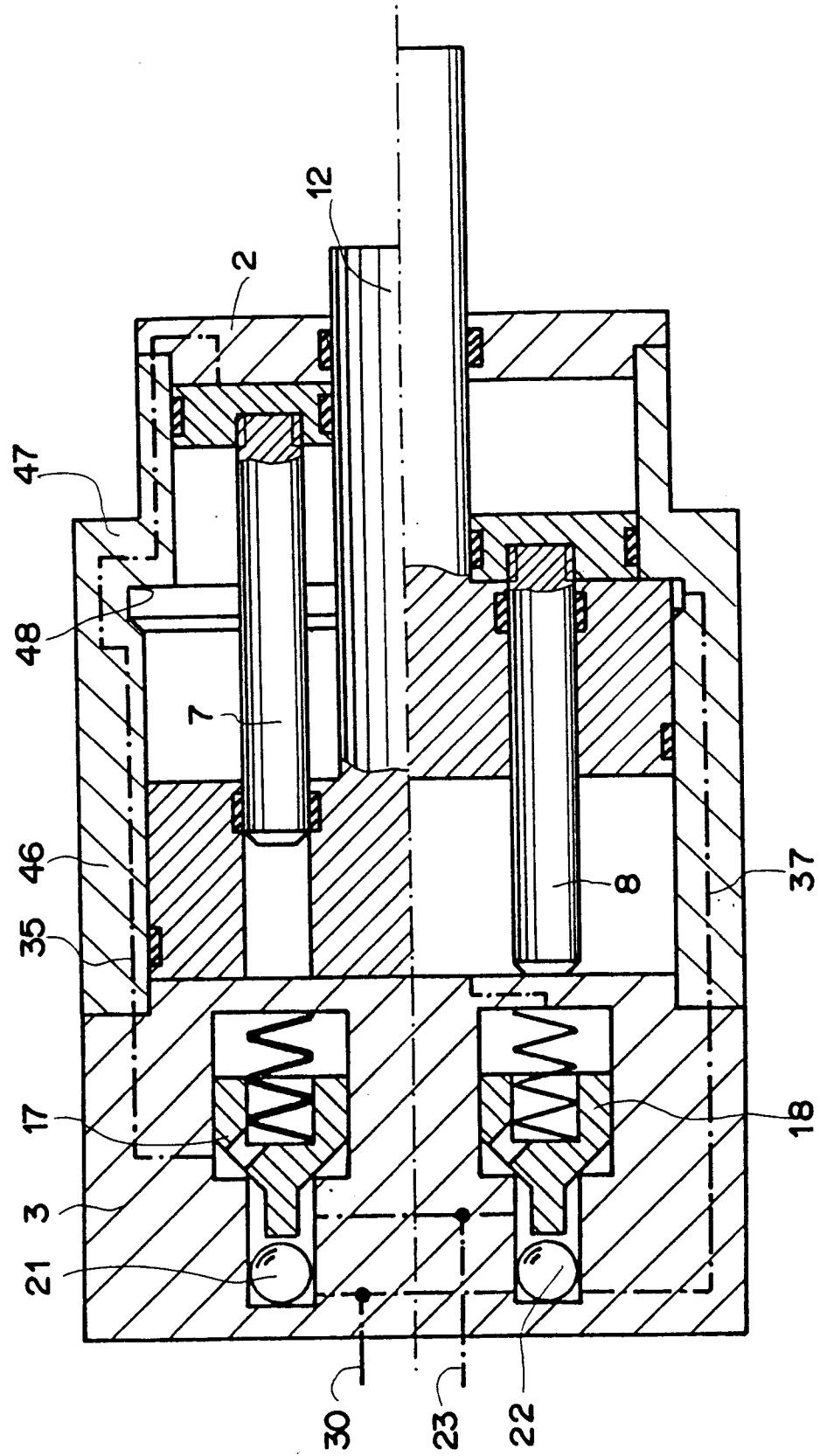






FIG. 4

