

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B66B	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/49085 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. November 1998 (05.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00173 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 1998 (28.04.98) (30) Prioritätsdaten: 1004/97 30. April 1997 (30.04.97) CH (81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BA, BR, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, HU, IL, IS, JP, KR, LT, LU, LV, MX, NO, NZ, PL, PT, RU, SE, SG, SI, SK, TR, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>		
(71)(72) Anmelder und Erfinder: VELETOVAC, Sead [BA/CH]; Heugatterstrasse 22, CH-8600 Dübendorf (CH).		
(54) Title: HYDROSTATIC DISPLACEMENT DRIVE FOR LIFTING AND LOWERING AND HOLDING LOADS, IN PARTICULAR FOR LIFTS (54) Bezeichnung: HYDROSTATISCHER ANTRIEB ZUM HEBEN UND SENKEN UND ZUM HALTEN VON LASTEN, INSBESONDERE FÜR AUFZÜGE (57) Abstract The invention relates to a hydraulic or pneumatic drive for lifting and lowering loads, in particular for lifts. It has a working cylinder (11) forming a pressure chamber (14) connected to a pressure fluid source (39) and subjected to a pressure fluid. It also has a lifting piston (1) tightly guided in the working cylinder and a guide rod (15) arranged in the working cylinder. The guide rod (15) projects into the interior of the lifting piston (1) which tightly encloses the guide rod (15). The end (4) of the lifting piston (1) which projects into the pressure chamber (14) forms an annular face (5) which is subjected to pressure fluid. The interior of the lifting piston (1) forms an additional pressure chamber (7) subjected to pressure fluid and which is connected to its own pressure fluid source (40). The pressure fluid source connected to the working cylinder (11) delivers pressure fluid at a substantially constant pressure, whereas the pressure fluid source (49) connected to the additional pressure chamber (7) delivers pressure fluid at a variable pressure. The additional pressure chamber (7), subjected to pressure fluid, subdivides the total force needed to lift a load into two partial forces, one of which acts upon the annular face and the other in the interior of the lifting piston, close under the load. In this way, the partial force acting upon the entire length of the lifting piston and subjecting the piston to buckling is substantially reduced. It is thus possible to reduce the amount of material required without affecting buckling resistance.		
(57) Zusammenfassung Der hydraulische oder pneumatische Antrieb zum Heben und Senken von Lasten, insbesondere für Aufzüge, weist einen an eine Druckmittelquelle (39) angeschlossenen, einen druckmittelbeaufschlagten Druckraum (14) bildenden Arbeitszylinder (11). Ferner weist er einen im Arbeitszylinder dichtend geführten Hubkolben (1) und eine im Arbeitszylinder angeordnete Führungsstange (15) auf. Die Führungsstange ragt in das Innere des Hubkolbens, der die Führungsstange dichtend umfasst. Dabei bildet das in den Druckraum (14) ragende Ende (4) des Hubkolbens eine ringförmige, druckmittelbeaufschlagte Stirnfläche (5). Das Innere des Hubkolbens (1) bildet einen weiteren druckmittelbeaufschlagten Druckraum (7) an dem eine eigene Druckmittelquelle (40) angeschlossen ist. Die am Arbeitszylinder (11) angeschlossene Druckmittelquelle (39) liefert Druckmittel mit einem im wesentlichen konstanten Druck, wogegen die am weiteren Druckraum (7) angeschlossene Druckmittelquelle (40) Druckmittel mit einem variablen Druck liefert. Durch den weiteren druckmittelbeaufschlagten Druckraum (7) wird die zum Heben einer Last nötige Gesamtkraft in zwei Teilkräfte unterteilt, von denen die eine an der ringförmigen Stirnfläche und die andere innerhalb des Hubkolbens nahe unter der Last angreift. Dadurch wird die auf die ganze Länge des Hubkolbens wirkende Teilkraft, die den Kolben auf Knicken beansprucht, wesentlich verkleinert. Bei gleichbleibender Knicksicherheit kann der Werkstoffaufwand verringert werden.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Hydrostatischer Antrieb zum Heben und Senken und zum Halten von Lasten, insbesondere für Aufzüge

- 5 Die Erfindung betrifft einen hydrostatischen Antrieb zum Heben und Senken und zum Halten von Lasten, insbesondere für Aufzüge, mit einem an eine Druckmittelquelle angeschlossenen, einen druckmittelbeaufschlagten Druckraum bildenden Arbeitszylinder, einem im Arbeitszylinder dichtend geführten Hubkolben und einer im
- 10 Arbeitszylinder angeordneten Führungsstange, die in das Innere des Hubkolbens ragt, der die Führungsstange dichtend umfasst, wobei das in den Druckraum ragende Ende des Hubkolbens eine ringförmige, druckmittelbeaufschlagte Stirnfläche bildet.

- Ein solcher Antrieb ist aus der AT-PS 385 018 bekannt, der zum Heben und Senken von Lasten über grosse Höhen bestimmt ist. Bei diesem
- 15 Antrieb soll dadurch, dass das in den Arbeitszylinder ragende Ende des Hubkolbens dichtend an der Führungsstange gleitet, die Sicherheit gegen Knicken verbessert werden. Der sonst wegen der Knicksicherheit notwendige grosse Durchmesser des massiven Hubkolbens wird nun durch
- 20 die ringförmige Stirnfläche ersetzt, die die Arbeitsfläche des Hubkolbens bildet. Der wegen der ringförmigen Stirnfläche hohle Hubkolben ist innen nicht vom Druckmittel beaufschlagt. Bei dem bekannten Antrieb wird bei jedem Hebevorgang die gesamte Hubkraft allein von dem im Druckraum des Arbeitszylinders befindlichen, auf
- 25 die ringförmige Stirnfläche wirkenden Druckmittel aufgebracht, das mit variablem Druck dem Arbeitszylinder zugeführt wird. Die gesamte Hubkraft wirkt hier also über die ganze Länge des Hubkolbens. Um die Knicksicherheit zu gewährleisten, muss die Wanddicke des Hubkolbens entsprechend gross dimensioniert werden. Ein Nachteil besteht darin,
- 30 dass mit wachsender Länge des Hubkolbens dessen Arbeitsfläche steigt, die Durchflussmenge zunimmt und eine grössere Pumpe erfordert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hydrostatischen Antrieb der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass bei gleich guter Knicksicherheit die konstruktiven Abmessungen und damit der Werkstoffaufwand verringert werden können. Ferner sollen die
5 Anschlussleistung verkleinert und die Arbeitsfläche des Hubkolbens unabhängig von seiner Länge konstant klein gehalten werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Innere des Hubkolbens einen weiteren druckmittelbeaufschlagten Druckraum bildet, an dem eine eigene Druckmittelquelle angeschlossen ist, und
10 dass entweder die am Arbeitszylinder angeschlossene Druckmittelquelle Druckmittel mit einem im wesentlichen konstanten Druck und die am weiteren Druckraum angeschlossene Druckmittelquelle Druckmittel mit einem variablen Druck liefert, oder umgekehrt.

Dadurch, dass der Innenraum des Hubkolbens einen weiteren Druckraum
15 bildet, wird im Kolben eine weitere Arbeitsfläche geschaffen, deren Grösse von der inneren Abmessung der ringförmigen Stirnfläche bestimmt ist. Auf diese Weise lässt sich die zum Heben der Last notwendige Gesamtkraft in zwei Teilkräfte zerlegen, im Falle eines Aufzuges zum Beispiel in eine konstante Kraft, die etwa dem Heben der
20 Masse des Fahrkorbes dient, und in eine variable Kraft, die zum Heben der jeweils im Fahrkorb befindlichen Personen dient. Damit wirkt nur noch die eine Teilkraft, die wesentlich kleiner ist als die Summe der beiden Teilkräfte, auf die ringförmige Stirnfläche als Knickkraft auf der ganzen Länge des Hubkolbens. Die zweite Teilkraft, die im Innern
25 des Hubkolbens auf der weiteren Arbeitsfläche nahe unter der Last angreift, beansprucht somit den Hubkolben nicht auf Knickung. Der Hubkolben kann deshalb für die Beanspruchung durch die erstgenannte kleinere Teilkraft dimensioniert werden, was im Vergleich zum bekannten Antrieb auf eine Verkleinerung des Durchmessers und/oder
30 der Wanddicke des Hubkolbens hinausläuft. Für den Antrieb ist also der Werkstoffaufwand kleiner als für den bekannten, wodurch sich auch die Herstellungskosten verringern, und für die kleinere Durchflussmenge eine kleinere Pumpe benötigt.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit gleicher Arbeitsfläche grössere Längen des Hubkolbens, oder schlankere Arbeitszylinder bei gleicher Länge des Hubkolbens erzielt werden. Damit lässt sich die auf Lager zu haltende Stückzahl von verschiedene Antriebsgrössen

5 wesentlich verringern.

Während bei dem hydraulischen Antrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 zwei Druckquellen in Form je einer Förderpumpe vorzusehen sind, von denen die eine mit konstantem Druck und die andere mit variablem Druck fördert, ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung möglich,

10 die erstgenannte Förderpumpe durch einen druckmittelbeaufschlagten Zusatzzylinder mit darin geführttem Zusatzkolben zu ersetzen, auf dem ein Gegengewicht zum Ausgleichen eines Teils der vom Hubkolben zu hebenden Masse angeordnet ist, wobei der Zusatzzylinder mit dem Zusatzkolben die Druckmittel mit einen im wesentlichen konstanten

15 Druck liefernde Druckmittelquelle bildet. Beim Heben einer Last drückt also der Zusatzkolben unter dem Einfluss des Gegengewichtes Druckmittel mit im wesentlichen konstantem Druck in den entsprechenden Druckraum des Antriebes, während die Förderpumpe Druckmittel mit variablem Druck in den anderen Druckraum des

20 Antriebes liefert.

Hierbei wird also die im sich abwärtsbewegenden Gegengewicht innewohnende Energie zum Heben eines Teiles der Last ausgenützt. Da im Zusatzzylinder ein dritter Druckraum gebildet wird, entsteht eine dritte Arbeitsfläche, deren Grösse von der Grösse der ringförmigen

25 Arbeitsfläche des Hubkolbens abhängig ist. Je nach dem Verhältnis der Grösse der dritten Arbeitsfläche zur Grösse der ringförmigen Arbeitsfläche kann die Antriebsleistung bis zu 50 % reduziert werden im Vergleich zur Antriebsleistung bei einem Antrieb mit zwei Förderpumpen. Durch den Anschluss des konstanten Drucks an der

30 Pumpensaugseite kann die Antriebsleistung nochmals bis zu 50 % reduziert werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit einem Gegengewicht zum Ausgleichen eines Teils der vom Hubkolben zu hebenden Masse ist das Gegengewicht an einem Zusatzzylinder angeordnet, der den Arbeitszylinder unter Bildung eines druckmittelbeaufschlagten Raumes dichtend umgibt, wobei dieser Raum mit dem Druckraum des Arbeitszylinders in Verbindung steht und zum Bilden des druckmittelbeaufschlagten Raumes der Arbeitszylinder auf seiner Aussenseite im Durchmesser stufenartig verringert ist. Durch diese Ausführungsform ergibt sich eine kompakte Bauform der aus dem Antrieb und dem als konstanten Druck liefernde Druckquelle dienenden Zusatzzylinder gebildeten Einheit.

Einige Ausführungsbeispiele und weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen hydrostatischen Antrieb mit zwei Druckräumen, angeschlossen an je eine eigene Druckmittelquelle, und

Fig. 2 bis 4 je einen Längsschnitt durch einen hydrostatischen Antrieb, wobei jeweils die Druckmittelquelle, die Druckmittel mit im wesentlichen konstanten Druck liefert, durch ein Gegengewicht ersetzt wird, das auf eine besondere Kolben/Zylinderanordnung wirkt.

Gemäss Fig. 1 weist der hydrostatische Antrieb einen hohlen Hubkolben 1 auf, der an seinem oberen Ende durch eine Stirnwand 2 verschlossen ist. Das untere Ende 3 des vertikal angeordneten Hubkolbens 1 ist auf seiner Innenseite etwas verdickt und auf einer Führungsstange 15

gleitend geführt, die mit ihrem unteren Ende 16 in einer Bodenplatte 20 eines Arbeitszylinders 10 befestigt ist. Im unteren Ende 3 des Hubkolbens 1 ist eine Gleitringdichtung 4 eingelassen, sodass der Innenraum 7 des Hubkolbens 1 dicht vom Innern des Arbeitszylinders 10
5 getrennt ist. Das obere Ende 11 des Arbeitszylinders 10 ist ebenfalls auf der Innenseite verdickt und mit einer Gleitringdichtung 12 versehen, die an der Aussenseite des Hubkolbens 1 anliegt. Auf diese Weise ist der Hubkolben 1 im Arbeitszylinder 10 dichtend geführt. In der Bodenplatte 20 des Arbeitszylinders 10 ist eine Bohrung 21
10 vorgesehen, an die aussen eine Druckmittelleitung 23 angeschlossen ist, die von einer Druckmittelquelle 30 kommt, die Druckmittel mit im wesentlichen konstanten Druck P2 liefert. Die Bohrung 21 mündet in das Innere des Arbeitszylinders 10, der einen Druckraum 13 begrenzt. In der Bodenplatte 20 ist eine weitere Bohrung 22 vorgesehen, an der
15 aussen eine Druckmittelleitung 24 angeschlossen ist, die von einer zweiten Druckmittelquelle 40 in Form einer Förderpumpe kommt, die Druckmittel mit variablem Druck P1 liefert. Das obere Ende der Bohrung 22 mündet in einen in der Führungsstange 15 angebrachten axialen Kanal 17, der an seinem oberen Ende 18 in den Innenraum 7 des
20 Hubkolbens 1 mündet.

Die Druckquelle 30 besteht aus einer von einem Elektromotor 31 angetriebenen Förderpumpe 32, die Druckmittel aus einem Tank 39 ansaugt und über die Druckmittelleitung 23 in den Druckraum 13 des Arbeitszylinders 10 fördert. In der Druckmittelleitung 23 befindet
25 sich ein Ventil 33, welches ein Schalt- oder Proportionalwegventil sein kann, das in der gezeichneten Stellung den Druckmittelfluss absperrt und in einer anderen Stellung Druckmittel zum Druckraum 13 durchströmen lässt. Zwischen der Förderpumpe 32 und dem Ventil 33 zweigt von der Leitung 34 eine Ueberströmleitung 35 mit
30 Ueberdruckventil 36 ab, die in den Tank 39 zurückführt. Die Förderpumpe 42 ist ebenfalls von einem Elektromotor 41 angetrieben und saugt Druckmittel aus einem Tank 39 an. In ihrer Leitung 22 ist ein Ventil 43 angeordnet, welches ein Schalt- oder Proportionalwegventil sein kann, das analog dem Ventil 33 zwei

Endstellungen einnehmen kann. Auch eine Ueberströmleitung 45 mit einem Ueberdruckventil 46 ist analog zur Förderpumpe 32 bei der Förderpumpe 42 vorhanden. Die Förderpumpe 42 liefert Druckmittel mit einem variablen Druck P1 in den Innenraum 7 des Hubkolbens 1.

- 5 Im Innenraum 13 des Arbeitszylinders 10 ist je nach Bedarf ein Distanzring 25 angebracht, der über flexible Zuelemente 26, zum Beispiel Drahtseile am unteren Ende 3 des Hubkolbens 1 aufgehängt ist. Ein je nach Bedarf weiterer Distanzring 25' ist in gleicher Weise unterhalb des Distanzringes 25 angebracht, der in der
- 10 gezeichneten Stellung des Hubkolbens noch auf der Bodenplatte 20 aufliegt. Die Distanzringe 25 und 25' dienen dazu, ein Ausknicken der Führungsstange 15 zu verhindern. Sie bewegen sich gleitend mit dem Hubkolben 1 auf- und abwärts, wobei in der tiefsten Stellung des Hubkolbens der Distanzring 25 auf dem Distanzring 25' zu liegen
- 15 kommen kann. Ueber vorzugsweise axiale Durchbrüche in den Distanzringen 25 und 25' kann das Druckmittel sich ungehindert in den gesamten Innenraum 13 ausbreiten. Auch der Hubkolben 1 ist über seine Länge verteilt mit je nach Bedarf einem oder mehrere Distanzringen 27 versehen, die beim Bewegen des Hubkolbens auf der Führungsstange 15
- 20 gleiten und als Schutz gegen Ausknicken des Hubkolbens dienen.

- Das Druckmittel mit dem Druck P2 im Druckraum 13 des Arbeitszylinders 10 wirkt auf eine ringförmige Stirnfläche 5 am unteren Ende 3 des Hubkolbens 1. Die Stirnfläche 5 bildet eine ringförmige Arbeitsfläche A2, wie sie in Fig. 1 rechts dargestellt ist. Der Innenraum 7 des
- 25 Hubkolbens 1 bildet einen weiteren Druckraum, in dem das Druckmittel der Druckmittelquelle 40 mit dem variablen Druck P1 wirkt. An der Stirnwand 2 wird deshalb eine weitere Arbeitsfläche 6 gebildet, deren Grösse vom Innendurchmesser der Arbeitsfläche A2 bestimmt wird. Sie ist in Fig. 1 rechts separat als Kreisfläche A1 dargestellt. In der
- 30 Stirnwand 2 ist eine Drosselstange 60 befestigt, die koaxial zum Kanal 17 in der Führungsstange 15 angeordnet ist. Die untere Hälfte der Drosselstange 60 ist nach unten leicht kegelig verjüngend ausgebildet. Sie bildet beim Abwärtsbewegen des Hubkolbens 1 auf

dessen letzten Bewegungsabschnitt von etwa 1 m Länge beim Eintauchen in den Kanal 17 mit diesem zusammen eine Drosselstelle. Dadurch wird die Abwärtsbewegung des Hubkolbens gedämpft. Am Ende der Bohrungen 21 und 23 sind jeweils ein Rohrbruchsicherheitsventil 68 und 69
5 vorgesehen, welche bei einem eventuell auftretendem Druckmittel-Leitungsbruch 23 und 24 als Drossel dienen.

Das Druckmittel mit dem Druck P2 von im wesentlichen konstanter Grösse erzeugt stetig auf der Arbeitsfläche A2 eine konstante Hubkraft, die etwa so gross ist, dass je nach Bedarf, z.B. etwa 90 %
10 der Masse eines Fahrkorbes eines auf dem oberen Ende des Hubkolbens 1 abgestützten Aufzuges entspricht. Dieser Teil der Masse ist in Fig. 1 mit dem Pfeil F2 bezeichnet. Somit wird ein Teil der Fahrkorbmasse ausgeglichen und steht im Gleichgewicht zur Hubkraft. Das Druckmittel mit dem variablen Druck P1, das auf die weitere Arbeitsfläche A1
15 wirkt, erzeugt eine variable Hubkraft, die den restlichen Teil der zu hebenden Last, d.h. etwa 10 % der Masse des Fahrkorbes, des Hubkolbens und den im Fahrkorb befindlichen Personen entspricht. Dieser Teil der Last ist in Fig. 1 durch den Pfeil F1 angedeutet.

Wenn der Aufzug eine Halteposition erreicht hat, werden die Ventile
20 33 und 43 in den Druckmittelleitung 23 bzw. 24 in Sperrstellung gebracht, sodass der Fahrkorb stehen bleibt. Beim Abwärtsbewegen des Aufzuges werden diese Ventile geöffnet, und unter dem Einfluss der Gewichtskräfte F1 und einem Teil der Gewichtskraft F2 wird das Druckmittel aus den Druckräumen 7 und 13 über die Leitungen 23 und 24
25 in den Tank 39 zurückgeführt, wobei die beiden Förderpumpen 32 und 42 mitdrehen. Unterhalb einer bestimmten Gewichtskraft F1 werden die Förderpumpen 32 und 42 eingeschaltet um das Druckmittel aus den Druckräumen 7 und 13 über die Leitungen 23 und 24 in den Tank 39 zurückzufördern. Beim Aufwärtsbewegen des Hubkolbens 1 werden diese
30 Ventile ebenfalls geöffnet.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 ist der aus dem Hubkolben 1, dem Arbeitszylinder 10 und der Führungsstange 15 bestehende Antrieb

gleich aufgebaut wie in Fig. 1. Anstelle der Förderpumpe 32 ist in Fig. 2 ein vertikaler Zusatzzylinder 50 vorgesehen, in dem ein Zusatzkolben 55 dichtend geführt ist. Auf dem Zusatzkolben 55 ist ein Gegengewicht 57 angebracht; welches etwa 90 % der Masse des auf dem Hubkolben 1 abgestützten Fahrkorbes 62 entspricht. Die Masse ist mit M bezeichnet. Die Unterseite des vertikal angeordneten Zusatzkolbens 55 bildet eine dritte Arbeitsfläche 56, deren Grösse links neben dem Zusatzkolben 55 in Fig. 2 separat dargestellt und mit A3 bezeichnet ist. Im Boden 53 des Zusatzzylinders 50 befindet sich eine Bohrung 57, die über eine Druckmittelleitung 23 mit der Bohrung 21 am Arbeitszylinder 10 in Verbindung steht und die Druckmittel aus dem Druckraum 54 unter der Arbeitsfläche 56 in den Druckraum 13 des Arbeitszylinders drückt, und zwar mit dem konstanten Druck P2.

An der Bohrung 22 ist wiederum über die Druckmittelleitung 24 die Förderpumpe 42 angeschlossen, die Druckmittel mit variablem Druck liefert. Zwischen der Förderpumpe 42 und dem Ventil 43 zweigt eine Ueberströmleitung 45 ab, die zum Tank 39 führt und die mit dem Ueberdruckventil 47 und einem Nachsaugventil 46 versehen ist. Saugseitig ist die Förderpumpe 42 über eine Leitung 64 mit der Druckmittelleitung 23 verbunden. Die Leitung 64 enthält ein Ventil 63, dass in seinem Aufbau dem Ventil 43 entspricht. Zwischen der Förderpumpe 42 und dem Ventil 63 zweigt von der Leitung 64 eine Ueberströmleitung 65 ab, die ein den Ventilen 46 und 47 entsprechendes Ventile 66 und 67 enthält und zu dem Tank 39 führt.

Beim Heben einer Last wird mittels des Gegengewichtes 57 und des Zusatzkolbens 55 auf das unter der Arbeitsfläche 56 befindliche Druckmittel ein im wesentlichen konstanter Druck P2 ausgeübt, der sich über die Druckmittelleitung 23 und den Druckraum 13 auf die ringförmige Arbeitsfläche 5 am Hubkolben 1 fortpflanzt und diesen Kolben aufwärtsbewegt. Ausserdem wird über die Förderpumpe 42 Druckmittel mit dem variablen Druck P1 zur weiteren Arbeitsfläche A1 im Innern des Hubzylinders 1 gefördert, was den Hubkolben 1 ebenfalls aufwärtsbewegt. Beim Senken des Aufzuges wird das Druckmittel aus den

beiden Druckräumen 7 und 13 des Antriebs über die Druckmittelleitung 23 bzw. 24 in den Druckraum 54 des Zusatzzylinders 50 zurückgedrängt, wobei sich der Zusatzkolben 55 mit dem darauf befindlichen Gegengewicht 57 nach oben bewegt.

- 5 Bei dieser Ausführungsform kann am der Tank 39 für das Druckmittel wesentlich kleiner bemessen werden, da eine grosse Menge des Druckmittels vom Zusatzzylinder 50 aufgenommen wird. Wie schon erwähnt, lässt sich in Abhängigkeit des Grössenverhältnisses der dritten Arbeitsfläche A3 zur ringförmigen Arbeitsfläche A2 eine
- 10 Reduktion der Antriebsleistung bis zu 50 % erreichen. Eine weitere Reduktion der Antriebsleistung wird dadurch erreicht, dass im Beispiel gemäss Fig. 2 die Saugseite der Förderpumpe 42 über die Leitung 64 mit der Druckmittelleitung 23 verbunden ist, sodass die Förderpumpe 42 mit Druckmittel von konstantem Druck P2 gespiesen wird
- 15 und nur noch die Druckerhöhung von P2 bis P1 erzeugen muss.

- Beim Ausführungsbeispiel gemäss **Fig. 3** ist die konstanten Druck liefernde Druckquelle mit dem Arbeitszylinder integriert, sodass sich eine kompakte, platzsparende Bauform ergibt. Hierzu ist der Arbeitszylinder 10 in seinem oberen Abschnitt 10' im
- 20 Aussendurchmesser reduziert und weist einen stufenförmigen Uebergang zum grösseren Aussendurchmesser im unteren Abschnitt 10'' auf. Der obere reduzierte Abschnitt 10' ist von einem Zusatzzylinder 70 dichtend umgeben, an dessen Aussenseite das Gegengewicht 57' angebracht ist. Das obere Ende 71 des Zusatzzylinders 70 ist gegen
- 25 den oberen reduzierten Abschnitt 10' des Arbeitszylinders 10 hin verdickt und liegt über eine Gleitringdichtung 72 am oberen Abschnitt 10' des Arbeitszylinders 10 an. Auch am unteren Ende 73 des Zusatzzylinders 70 ist eine Gleitringdichtung 74 vorgesehen, die am unteren verdickten Abschnitt 10'' des Arbeitszylinders 10 anliegt. Im
- 30 Bereich des stufenförmigen Uebergangs vom oberen zum unteren Abschnitt des Arbeitszylinders 10 sind mehrere Durchgangslöcher 76 vorgesehen, die den Druckraum 13 des Arbeitszylinders 10 mit einem Druckraum 75 verbinden, dessen obere Stirnfläche 77 Ringform aufweist

und vom Innendurchmesser des Zusatzzylinders 70 und dem reduzierten Aussendurchmesser des Zylinderabschnitts 10' begrenzt ist. Die gleichen Durchmesser begrenzen auch eine ringförmige Arbeitsfläche A3 rechts im Fig. 3 dargestellt, die vom verdickten oberen Ende des Zusatzzylinders 70 gebildet wird.

In diesem Beispiel ist die Förderpumpe 42 in der Bodenplatte 20' des Arbeitszylinders 10 eingebaut. Sie ist mit ihrer Saugseite an der Bohrung 23 und mit ihrer Druckseite an der Bohrung 21 angeschlossen. Auf der Saugseite und auf der Druckseite der Förderpumpe sind je ein Ventil 43 bzw. 63 vorgesehen, als Schalt- oder Proportionalventil ausgebildet, angeordnet zum Öffnen und Schliessen der betreffenden Leitung.

Beim Heben einer Last mittels des Antriebes gemäss Fig. 3 sind die Ventile 43 und 63 geöffnet und der Zusatzzylinder 70 gleitet unter dem Einfluss des Gegengewichtes 57' am Arbeitszylinder 10 abwärts. Dabei wird das im Druckraum 75 befindliche Druckmittel mit dem Druck P2 über die Löcher 76 in den Druckraum 13 des Arbeitszylinders 10 verdrängt. Das Druckmittel wirkt einerseits auf die Arbeitsfläche A2 am unteren Ende 3 des Hubkolbens 1 und hebt diesen an, andererseits gelangt Druckmittel über die Bohrung 21 zur Saugseite der Förderpumpe 42 und wird von dieser mit dem Druck P1 in den Innenraum 7 des Hubkolbens 1 gefördert. Dieser Teil des Druckmittels wirkt auf die Arbeitsfläche A1 und unterstützt die Aufwärtsbewegung des Hubkolbens 1.

Bei einer Senkbewegung der Last, bei der die Ventile 43 und 63 ebenfalls offen sind, drückt der Hubkolben 1 das Druckmittel aus dem Innenraum 7 über den Kanal 17 der Führungsstange 15 und die Förderpumpe 42 zum Innenraum 13 des Arbeitszylinders 10. Aus diesem Raum wird dann das Druckmittel über die Löcher 76 in den Druckraum 75 gedrückt, wobei der Zusatzkolben 70 wieder in die obere in Fig. 3 gezeichnete Stellung aufwärtsbewegt wird. Bei ruhendem Antrieb sind die Ventile 43 und 63 in geschlossener Stellung.

Das Ausführungsbeispiel gemäss **Fig. 4** ist gegenüber dem gemäss Fig. 3 dadurch abgewandelt, dass der Arbeitszylinder 110 in zwei axial zueinander verschiebbare Abschnitte 110' und 110'' unterteilt ist, wobei der obere Abschnitt 110' eine ähnliche Form aufweist wie der

5 Zusatzzylinder 70 in Fig. 3. Der obere Zylinderabschnitt 110' ist an seinem oberen Ende 111 ebenfalls verdickt ausgebildet und mit einer Gleitringdichtung 112 versehen. Er gleitet mit diesem Ende am Hubkolben 1. Das untere Ende 111 des Zylinderabschnitts 110' ist dichtend am feststehenden unteren Abschnitt 110'' des

10 Arbeitszylinders 110 geführt, wozu eine Gleitringdichtung 112 im verdickten Ende 111 des oberen Zylinderabschnitts 110' vorgesehen ist. Zwischen dem Innendurchmesser des oberen Zylinderabschnitts 110' und dem Aussendurchmesser des Hubkolbens 1 ist ein Druckraum 75' eingeschlossen der am oberen Ende von den Stirnwand 11' begrenzt

15 wird, die die ringförmige Arbeitsfläche A3 bildet. An der Aussenseite des oberen Zylinderabschnitts 110' ist wiederum das Gegengewicht 57'' befestigt. Die Förderpumpe 42 ist gleich ausgebildet und in die Bodenplatte 20'' eingebaut wie beim Beispiel gemäss Fig. 3. Dementsprechend ist auch die Wirkungsweise gleich wie die zu Fig. 3

20 beschriebene, d.h. beim Anheben der Last drückt der obere Zylinderabschnitt 110' unter dem Einfluss des Gegengewichtes 57'' Druckmittel mit dem konstanten Druck P2 in den Druckraum 13 des Arbeitszylinders 110, wodurch der Hubkolben 1 angehoben wird. Gleichzeitig gelangt Druckmittel aus dem Druckraum 13 über die

25 Bohrung 23 zur Förderpumpe 42, die es mit dem variablen Druck P1 in den weiteren Druckraum 7 des Hubkolbens 1 liefert. Dieses Druckmittel wirkt auf die weitere Arbeitsfläche A1 und unterstützt die Aufwärtsbewegung des Hubkolbens. Beim Absenken der Last wird das Druckmittel aus den Druckräumen 7 und 13 in den vom oberen

30 Zylinderabschnitt 110' begrenzten Druckraum 75' gedrückt, wobei das Druckmittel aus dem Druckraum 7 über die Förderpumpe 42 zunächst in den Druckraum 13 verdrängt wird, bevor es zum Druckraum 75' gelangt.

Abweichend von den beschriebenen Beispielen kann anstelle der Druckquelle, die Druckmittel mit im wesentlichen konstanten Druck

- liefert, ein Blasenspeicher oder ein Kolbenspeicher verwendet werden. Auch können die an den Druckräumen 7 und 13 angeschlossenen Druckquellen vertauscht werden, d.h. dass dem Druckraum 7 Druckmittel mit konstantem Druck und dem Druckraum 13 Druckmittel mit variablem
- 5 Druck zugeführt wird. Der beschriebene Antrieb ist nicht nur für Aufzüge verwendbar; er kann z.B. auch für auf- und abbewegbare Schlitten an Werkzeugmaschinen, Hebeplattform bei Kranen, Hubstapler, Hebebühnen, aktiven Auto- bzw. Lastwagenstossdämpfer, etc. verwendet werden.
- 10 Bei Antrieben mit sehr grossem Hub können nach Bedarf, eines, zwei oder mehr als zwei Distanzstücke 25 sowie 25' und 27 vorgesehen sein, die dann mit entsprechendem gegenseitigem Abstand im Hubkolben 1 befestigt bzw. über Seile 26 aneinander angehängt sind. Weiter kann beim Beispiel gemäss Fig. 1 die Saugleitung der Förderpumpe 42 statt
- 15 an den Tank 39 an die Leitung 34 angeschlossen sein wie dies in analoger Weise bei den anderen Beispielen der Fall ist. Das Gegengewicht 57 kann direkt oder mit Seilen ueber eine an den Zusatzkolben bzw. Zusatzzylinder befestigte Rolle aufgehängt sein, womit die Masse des Gegengewichts halbiert wird. Der Elektromotor
- 20 kann an einem Frequenzumrichter und dieser an eine elektronische Regelkarte angeschlossen sein, die dann Steuersignale an den Frequenzumrichter und die Ventile liefert. Die Ventile sind als Schalt- oder Proportionalwegventile vorgesehen, die auch mit pulsmodulierten Signalen gesteuert werden koennen. Bei Antrieben kann
- 25 nur ein Ventil in die Druckmittelleitung 23 oder 24 eingebaut werden. Die Filter koennen in die beide Druckmittelleitung 23 und 24, oder nur in eine Druckmittelleitung 23 oder 24 eingebaut werden.

Patentansprüche

1. Hydrostatischer Antrieb zum Heben und Senken und zum Halten von Lasten, insbesondere für Aufzüge, mit einem an eine Druckmittelquelle (30) angeschlossenen, einen druckmittelbeaufschlagten Druckraum(13) bildenden Arbeitszylinder(10), einem im Arbeitszylinder dichtend geführten Hubkolben und einer im Arbeitszylinder angeordneten Führungsstange(15), die in das Innere des Hubkolbens ragt, der die Führungsstange dichtend umfasst, wobei das in den Druckraum(13) ragende Ende des Hubkolbens eine ringförmige, druckmittelbeaufschlagte Stirnfläche(5) bildet, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere des Hubkolbens(1) einen weiteren druckmittelbeaufschlagten Druckraum(7) bildet, an dem eine eigene Druckmittelquelle(40) angeschlossen ist, und dass entweder die am Arbeitszylinder(10) angeschlossene Druckmittelquelle(30) Druckmittel mit einem im wesentlichen konstanten Druck und die am weiteren Druckraum(7) angeschlossene Druckmittelquelle(40) Druckmittel mit einem variablen Druck liefert, oder umgekehrt.
2. Antrieb nach Anspruch 1, mit einem Gegengewicht zum Ausgleichen eines Teils der vom Hubkolben zu hebenden Last, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht(57) auf einem Zusatzkolben(55) angeordnet ist, der in einem druckmittelbeaufschlagten Zusatzzylinder(50) geführt ist, der die Druckmittel mit einem im wesentlichen konstanten Druck liefernde Druckmittelquelle bildet.
3. Antrieb nach Anspruch 1, mit einem Gegengewicht(57) zum Ausgleichen eines Teils der vom Hubkolben zu hebenden Last, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht an einem Zusatzzylinder(70) angeordnet ist, der den Arbeitszylinder unter Bildung eines druckmittelbeaufschlagten Raumes(75) dichtend umgibt, dass dieser Raum mit dem Druckraum(13) des Arbeitszylinders in Verbindung steht und dass zum Bilden des druckmittelbeaufschlagten Raumes(75) der Arbeitszylinder auf seiner Aussenseite im Durchmesser stufenartig verringert ist.

4. Antrieb nach Anspruch 1, mit einem Gegengewicht zum Ausgleichen eines Teils der vom Hubkolben zu hebenden Last, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitszylinder(110) in einen feststehenden Zylinderabschnitt(110``) und einen auf diesem axial beweglichen Zylinderabschnitt(110`) unterteilt ist, der am feststehenden Zylinderabschnitt dichtend geführt ist und zwischen sich und dem Hubkolben(1) einen druckmittelbeaufschlagten Druckraum(75`) bildet, und dass das Gegengewicht(57``) am axial beweglichen Zylinderabschnitt(110`) angeordnet ist.
- 10 5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Druckmittel mit einem im wesentlichen konstanten Druck liefernde Druckquelle(30) ein Blasenspeicher oder ein Kolbenspeicher vorgesehen ist.
- 15 6. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Hubkolben(1) mindestens ein an der Führungsstange(15) gleitender Distanzring(27`) befestigt ist.
- 20 7. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Arbeitszylinder(10,110) mindestens ein an der Führungsstange(15) und am Arbeitszylinder gleitender Distanzring(25) angeordnet ist, der mittels flexibler Zügelemente(26) mit dem Hubkolben(1) verbunden ist.
- 25 8. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Druckmittel mit einem variablen Druck liefernde Druckquelle eine Pumpe(42) vorgesehen ist, die saugseitig mit der Druckseite der einen im wesentlichen konstanten Druck liefernden Druckmittelquelle(50) in Verbindung steht.
- 30 9. Antrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (42) saugseitig und druckseitig mit Ventilen(43, 63) versehen ist und dass die Pumpe mit den Ventilen im Boden(20`) des Arbeitszylinders(110) untergebracht ist.

10. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstange(15) mit einem in ihrer Längsrichtung verlaufenden Kanal(17) versehen ist, an dem die Druckmittel zum weiteren Druckraum(7) liefernde Druckmittelquelle(40) 5 angeschlossen ist.

11. Antrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Innern des Hubkolbens(1) von seinem Last aufnehmenden Ende ausgehend eine Drosselstange(60) vorgesehen ist, die beim Abwärtsbewegen des Hubkolbens in den Kanal(17) der Führungsstange(15) eindringt.

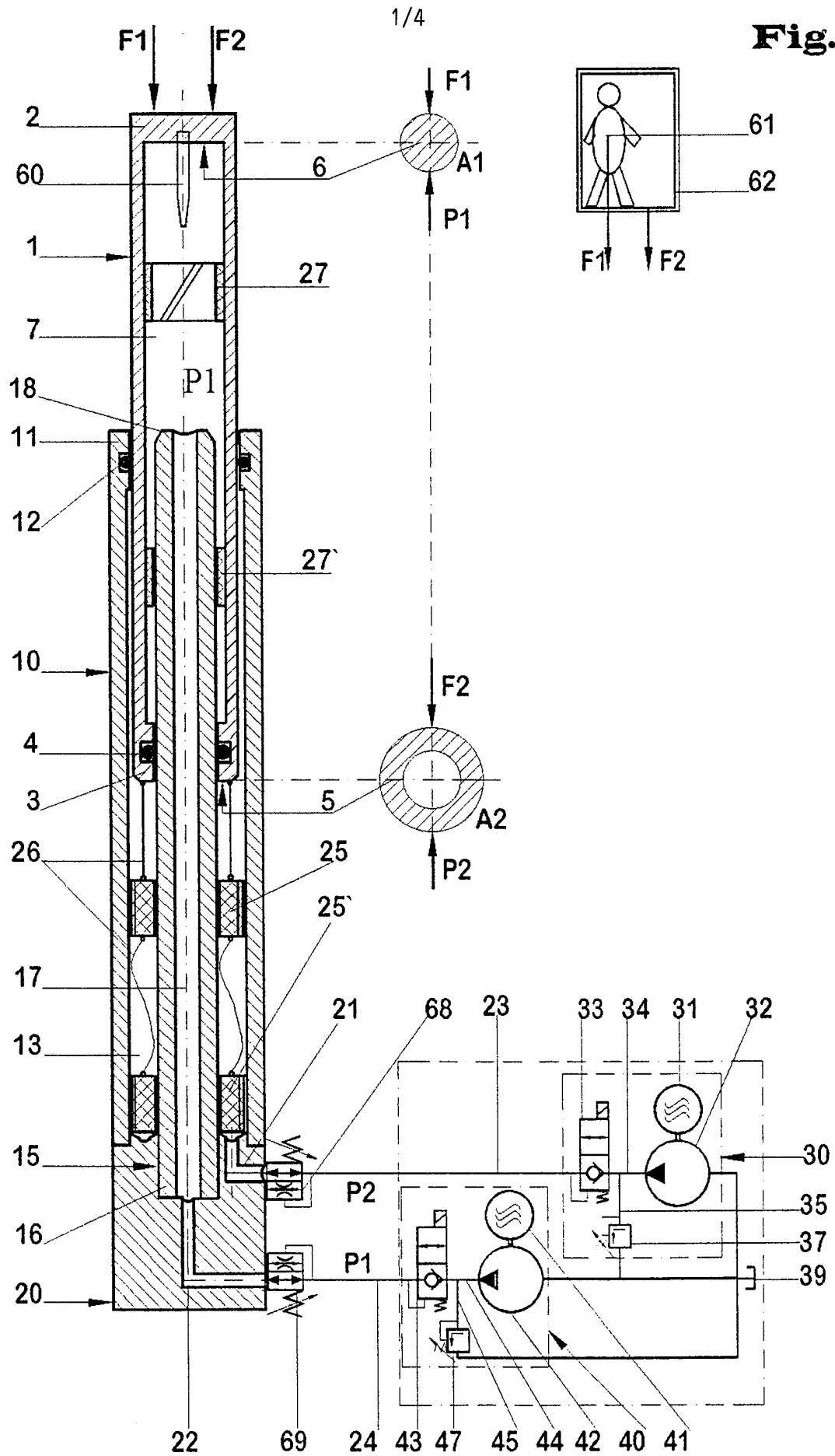
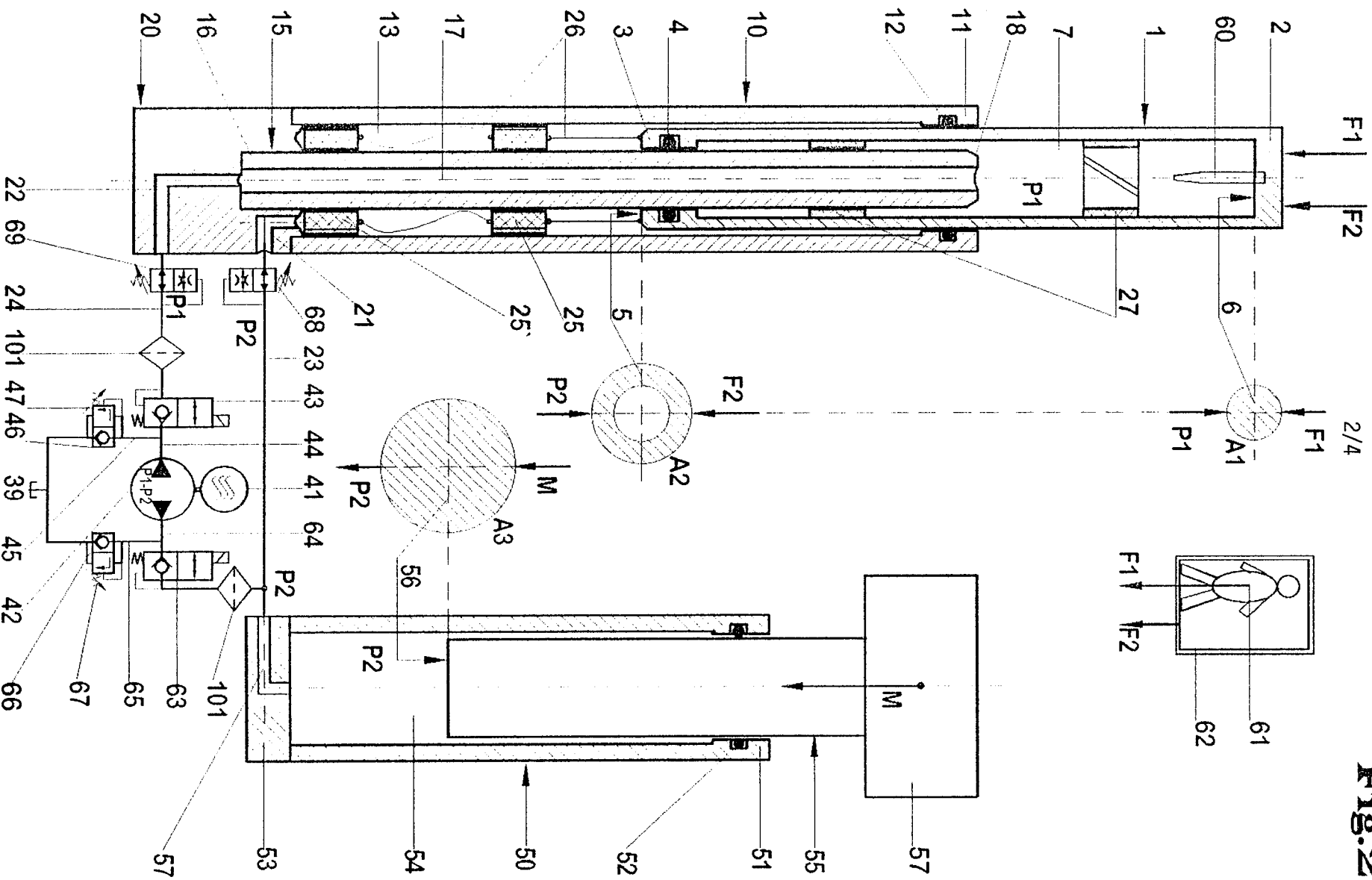
Fig.1

Fig. 2

3/4

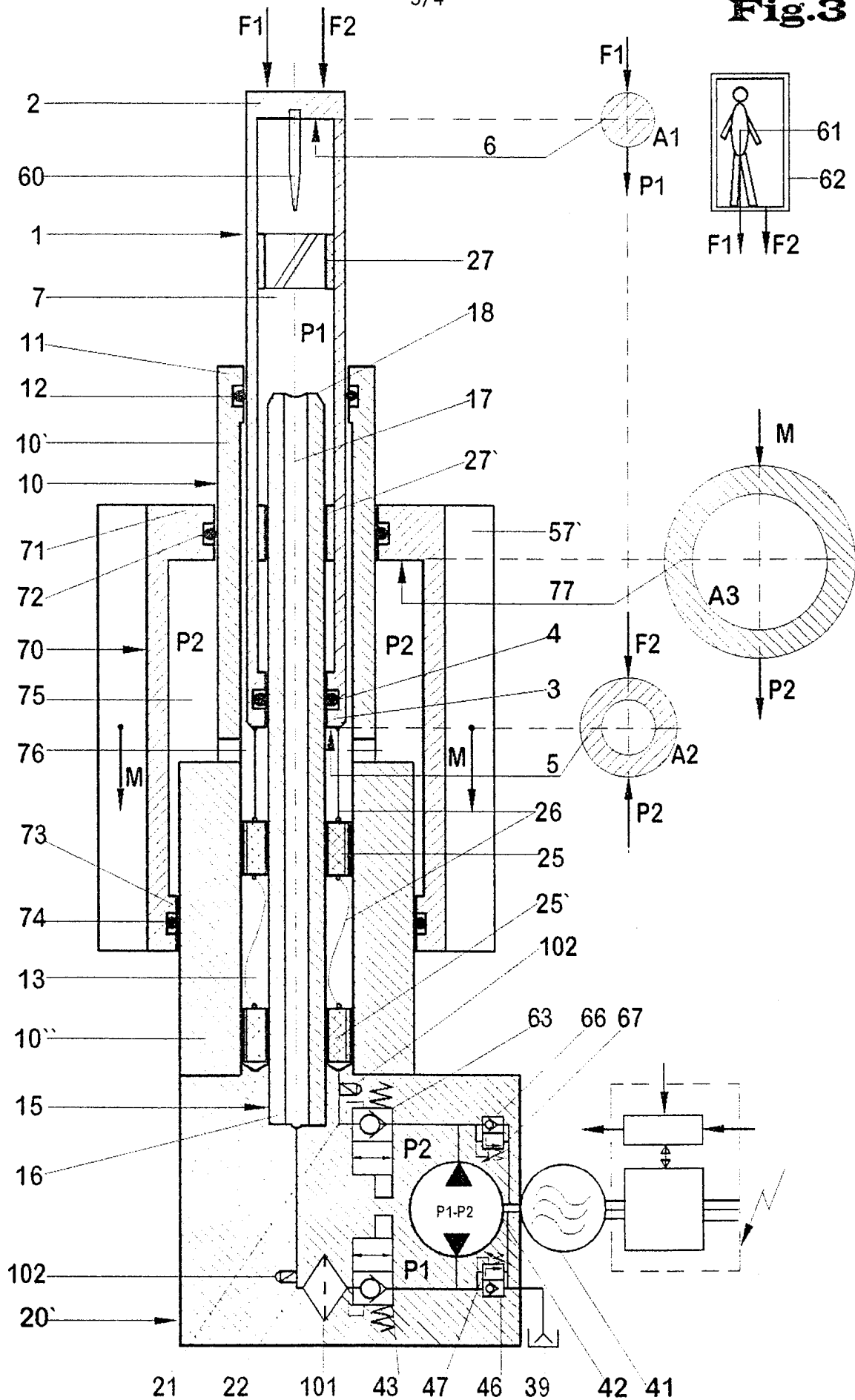
Fig.3

Fig. 4