

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **89890085.7**

(51) Int. Cl.⁴: **F 04 B 9/10**

(22) Anmeldetag: **23.03.89**

(30) Priorität: **25.03.88 AT 796/88**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.89 Patentblatt 89/44

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

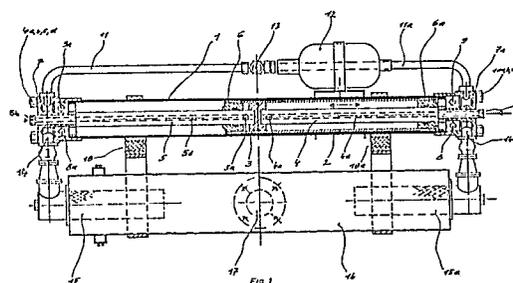
(71) Anmelder: **M-U-T MASCHINEN-UMWELTECHNIK-
TRANSPORTANLAGEN GESELLSCHAFT M.B.H.**
Schiesstattgasse 49
A-2000 Stockerau (AT)

(72) Erfinder: **Brosowitsch, Josef**
Türkenstrasse 6
A-7083 Purbach (AT)

(74) Vertreter: **Müllner, Erwin, Dr. et al**
Patentanwältin Dr. Erwin Müllner Dipl.-Ing. Werner
Katschinka Postfach 159 Weiburggasse 9
A-1010 Wien (AT)

(54) **Hydraulisch betriebene Kolbenpumpe.**

(57) Eine hydraulisch betriebene doppelt wirkende Kolbenpumpe (Schubkolbenpumpe) weist einen Pumpenzylinder (1) auf, der einen Pumpenkolben (2) einschließt, welcher seinerseits als Hohlzylinder ausgebildet ist und auf einem zentralen, feststehenden Kolben (3) hydraulisch betätigt hin- und her gleitet. Der Kolben (3) wird in seiner Position durch zwei feststehende Kolbenstangen (4, 5) gehalten, die von den Endplatten (7, 7a) des Pumpenzylinders (1) ausgehen, den hohlen Pumpenkolben (2) durchsetzen und den feststehenden Kolben (3) zwischen ihren freien Enden einspannen. Zur Einspannung des Kolbens (3) sind die beiden Endplatten (7, 7a) des Pumpenzylinders mittels Zugschrauben (10a, b, c, d) zusammenspannbar oder es sind die Endplatten (7, 7a) am Pumpenzylinder (1) oder die Kolbenstangen (4, 5) in den Endplatten (7, 7a) festgeschraubt und durch Anziehen der Verschraubung kann das Festspannen des Kolbens (3) erreicht werden, sodaß sich eine kompakte, spielfreie Baueinheit bildet. (Fig. 1)



Beschreibung

Hydraulisch betriebene Kolbenpumpe

Die Erfindung betrifft eine hydraulisch betriebene, doppelt wirkende Kolbenpumpe zur Förderung von mit abrasiven Teilchen beladenen Flüssigkeiten wie beispielsweise von gefiltertem Schlammwasser, von Dickstoffen und dgl., insbesondere zum Einsatz auf einem Fahrzeug, beispielsweise einem Kanalreinigungsfahrzeug, mit einem vollständig im Inneren eines Pumpenzylinders eingeschlossenen oszillierend gesteuerten Pumpenkolben, der seinerseits als Hohlzylinder ausgebildet ist und auf einem feststehenden Kolben auf feststehenden Kolbenstangen mit axialen Bohrungen sowie mit Einlaß- und Auslaßbohrungen verschiebbar gelagert ist, wobei der Pumpenzylinder Endplatten mit Saug- und Druckventilen aufweist und in den Endplatten die Kolbenstangen befestigt sind.

Es sind bereits Kolbenpumpen dieser Bauart bekannt, bei welchen mittels eines Hydraulikzylinders, an dessen verlängerter Kolbenstange der Wasserpumpenkolben angeordnet ist, eine hinund hergehende Bewegung erreicht wird und wobei die Saug- und Druckventile für das zu fördernde Medium in den Endplatten der Zylinderräume vorgesehen sind. Diese Ausführungsart besitzt den Nachteil, daß je nach Bewegungsrichtung unterschiedliche Kolbenflächen zum Einsatz kommen, da einmal die gesamte Kolbenfläche und beim Rückhub nur die Kolbenringfläche wirksam wird. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten im Kolbenraum und somit zusätzliche Pulsationen im Förderstrom. Ein weiterer Nachteil ist die große Baulänge durch die Aneinanderreihung von Hydraulik- und Pumpenzylinder sowie die große Anzahl der nach außen abzudichtenden Flächen. Es sind ferner hydraulisch betriebene Plungerpumpen bekannt, bei welchen der Plungerzylinder gleichzeitig den Kolben für den Hydraulikantrieb bildet. Dies hat den Nachteil, daß der Pumpenkolben nach außen abzudichten ist, und daß in der dabei notwendigen Hohlbohrung der Kolbenstange zusätzlich ein Rohr eingebracht werden muß, um den Hydraulikkolben beiderseits beaufschlagen zu können. Zudem müssen immer zwei Plungerpumpen nebeneinander angeordnet werden, welche gegensinnige Hubbewegungen ausführen, um einen halbwegs konstanten Förderstrom zu erreichen.

Aus der GB-A1 21 50 646 ist eine druckmittelgetriebene Schubkolbenpumpe bekannt, die im Inneren eines Druckluftzylinders einen axial verschiebbaren Hohlkolben aufweist, der einen unverschiebbaren Kolben einschließt, welcher auf einer durchgehenden ortsfesten Kolbenstange aufgesetzt ist. Über Ventile und eine Steuerung wird der Hohlkolben in Druckluftzylinder hin- und hergeschoben. Dadurch ändert sich das Volumen des Hohlzylinders zu beiden Seiten des feststehenden Kolbens. Über die Bohrungen der Kolbenstange wird je nach Bewegungsrichtung des Hohlzylinders Flüssigkeit angesaugt bzw. herausgepreßt. Der feststehende Kolben kann bei dieser Ausführung jedoch nicht spielfrei gehalten werden. Er ist einer permanenten

Wechselbelastung und damit einer oszillierenden Bewegung innerhalb der Herstellungstoleranzen bzw. dem Montagespiel unterworfen, sodaß bei größeren Drücken in kürzester Zeit Störungen der Pumpe auftreten müssen und ein enormer Verschleiß die Folge ist.

Die Erfindung zielt darauf ab, die bekannten Nachteile zu beseitigen. Dies wird dadurch erreicht, daß der feststehende Kolben zwischen den Kolbenstangen starr eingespannt ist und die Kolbenstangen in axialer Richtung gegeneinander insbesondere durch Zugschrauben, welche die beiden Endplatten verbinden, unter Druck stehen und die Druckölfzufuhr in an sich bekannter Weise durch die axialen Bohrungen der Kolbenstangen erfolgt. Dabei ist es zweckmäßig, wenn zwischen den durch die Zugschrauben zusammengespannten Endplatten auch der Pumpenzylinder eingespannt ist. Eine besondere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß an die axialen Bohrungen der die Endplatten mittig durchsetzenden Kolbenstangen Druckleitungen eines geschlossenen Hydraulikkreislaufes angeschlossen sind, daß eine Rampensteuerung zum Anfahren der Endlagen des Pumpenkolbens und zur Umsteuerung im Pumpenzylinder berührungslose druckfeste Näherungsschalter, die auf den Pumpenkolben ansprechen, vorgesehen sind.

Die Konstruktion ist einfach und zweckmäßig und gestattet besonders auch im rauen Einsatz einen langfristig störungs freien Betrieb, weil der zentrale feststehende Kolben spielfrei zwischen den geteilten feststehenden Kolbenstangen eingespannt ist. Eventuelle herstellungsbedingte Toleranzen werden durch das Zusammenspannen der Baueinheit auf null reduziert.

Anhand von Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Pumpe,

Fig. 2 eine Seitenansicht derselben Ausführung und

Fig. 3 einen Schaltplan der hydraulischen Anlage.

Fig. 1 zeigt ein Rohr 1, welches den Pumpenzylinder bildet und in welchem sich ein Pumpenkolben in Form eines Hohlzylinders 2 befindet. In dessen Innerem ist ein Kolben 3 durch zwei Kolbenstangen 4, 5 ruhend eingespannt. Der Zylinder 2 wird hydraulisch hin- und herverschoben und weist zwei Stirnplatten 6, 6a auf, welche auf den Kolbenstangen 4, 5 dichtend hin- und hergleiten. In den beiden Endplatten 7, 7a des Pumpenkolbens 1 sind die Saug- und Druckventile 8, 8a, 9, 9a angeordnet. Die beiden Endplatten 7, 7a werden mit Hilfe von vier Zugschrauben 10a, b, c, d zusammengespannt. Zwecks Glättung der Pulsation ist in den Druckleitungen 11, 11a ein Gasdruckspeicher 12 angeordnet, welcher an den Zugschrauben 10a, b, c, d befestigt ist. Die Kolbenstangen 4, 5 weisen axiale Bohrungen 4c, 5c und an der Seite des Hydraulikkol-

bens 3 jeweils eine Querbohrung 4a, 5a auf, durch welche das Hydrauliköl über die Anschlüsse 4b, 5b zugeführt wird. Der gemeinsame Anschluß 13 der beiden Druckleitungen 11, 11a führt zu den diversen Verbrauchern, wie z. B. Kanalreinigungsdüsen, etc. Die Saugseiten 14, 14a der Pumpe sind über Saugfilter 15, 15a mit einem Flüssigkeitstank 16 verbunden. Die Saugfilter 15, 15a sind dabei im Flüssigkeitstank 16 eingebaut, welcher einen zentralen Anschluß 17 für einen Saugrüssel aufweist. Die komplette Pumpe ist mittels Gummischwingelementen 18, 18a mit dem Flüssigkeitstank 16 verbunden.

Fig. 2 zeigt in Seitenansicht die Endplatte 7 sowie die Zugstangen bzw. Zugschrauben 10a, b, c, d und den aufgebauten Gasspeicher 12.

Fig. 3 zeigt ein hydraulisches Schaltschema mit Steuereinrichtung, wobei die gegenständliche Pumpe mittels eines geschlossenen hydraulischen Kreislaufes betrieben wird. Besonders im Fahrzeugbau bietet sich der geschlossene Kreislauf an, da durch das kleinere erforderliche Ölvolumen eine Gewichtsersparnis erreicht werden kann und ein wesentlich höherer Wirkungsgrad mittels durch die Nullage schwenkenden Radial- bzw. Achsialkolbenpumpen erreichbar ist. Die Steuerkantenverluste im Schieberbetrieb, welche als Wärmeverluste auftreten, fallen somit weg. Zusätzlich dazu kann der Hydraulikkolben "hydraulisch eingespannt" werden, womit eine wesentlich exaktere Umsteuerung in den Endlagen erreichbar ist, als bei Steuerung im offenen Kreislauf. Bei Aufbau am Fahrzeug erfolgt der Antrieb des Hydraulikpumpenaggregates 20 vom Nebenantrieb 26 her. Die beiden Leitungen 21, 22 der Regelpumpe 23 sind direkt mit dem Hydraulikzylinder 2 der Kolbenpumpe (Rohr 1) verbunden. Die Regelpumpe 23 trägt in Tandemausführung die Speisepumpe 24 und die Steuerölpumpe 25. Die jeweilige Saugleitung wird während des Betriebes ständig von der Speisepumpe versorgt, sodaß der dabei auftretende Mindestbetriebsdruck Kavitation an der Rückseite der Hydraulikpumpe 23 verhindert. Die Steuerölpumpe 25 erhöht die Reaktion des Hydrauliksystems. Ein Teil des Speiseölstromes wird ständig, durch wechselnde Umsteuerung des Wegeventiles 27 über einen Kühler 28 in den Öltank 29 geleitet. Die eingebaute Elektronik 30 dient zum Vergleich der Soll- und Istwertvorgabe, sowie zum Umschalten in den Endlagen über zwei berührungslose Endschalter 31, 31 a. Der Maximaldruck der Anlage ist über das Überdruckventil 32 abgesichert. Die Einstellung des gewünschten Druckes erfolgt stufenlos über ein Potentiometer 33, wobei durch die Regelung erreicht wird, daß die Pumpe immer gerade soviel fördert, wie zur Erhaltung des eingestellten Druckes notwendig ist (Energieeinsparung). Zur Aufrechterhaltung des eingestellten Druckes kann auch ein Druck-Spannungswandler 34 dienen, welcher das Regelsignal in die Elektronik 30 leitet. Die Verstellpumpe 23 wird mittels des Steuerventils 35 angesteuert wobei mittels Proportionalventiltechnik über die beiden Magnetspulen 36a, b, welche die Regel- bzw. Steuersignale von der Elektronik 30 erhalten, die Ventilverstellung erfolgt. Ein Temperaturschalter 37 überwacht die Hydrauliköltemperatur, sodaß bei Überschreiten eines bestimmten, einstell-

baren Wertes der Ölkreislauf durch das Ventil 38 in durchklosem Umlauf geschaltet wird.

Diese Beschreibung soll nur eine Ausführungsvariante schematisch darstellen. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Anlage im offenen Kreislauf zu fahren, mit wesentlich geringerem Wirkungsgrad und weniger exakter Steuerungsmöglichkeiten. Grundsätzlich wird hier von einer Pumpe gesprochen, welche an einem Fahrzeug angeordnet ist, z.B. an einem Kanalreinigungsfahrzeug mit Hochdruckspüleinrichtung. Vor allem im Hinblick auf die Wiederverwendung von gefiltertem Kanalwasser wurde es erforderlich, Pumpen herzustellen, welche weniger empfindlich als herkömmliche Kolbenpumpen mit Kurbelwellenantrieb sind, da das sogenannte Recyclingwasser größere Verunreinigungen in Form von Sand etc. beinhaltet. Darüber hinaus ist es aber auch durchaus möglich, eine gegenständliche Pumpe stationär zu betreiben.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel stellt nur eines von vielen Möglichkeiten im Rahmen des Erfindungsgedankens dar. Beispielsweise wäre es möglich, die Saug- und Druckventile 8, 9 in beliebiger Richtung im Kolbenboden 7, 7a einzubauen, z.B. auch von außen zugänglich. Die Verspannung des Hydraulikzylinders mittels Zugschrauben 10a, b, c, d könnte entfallen, wenn die beiden Endplatten 7, 7a mittels Gewinde am Pumpenrohr 1 zur Einspannung der Kolbenstangen und des Kolbens 3 festschraubbar wären. Die beiden Sauganschlüsse 14, 14a könnten auch zu einer Leitung zusammengefaßt werden, sodaß ein größerer Saugfilter genügen würde. Der Hydraulikteil der Kolbenpumpe könnte leicht mit einer Endlagendämpfung versehen werden, wenn die Stirnplatten 6, 6a einen die Querbohrung 4a, 5a für den Rückfluß abdeckenden Vorsprung aufweisen, der so ausgebildet ist, daß die Querbohrungen bei Verschiebung des Zylinders 2 sukzessive verschlossen werden. Die dadurch entstehende Druckänderung im System könnte auch zur Umsteuerung des Kolbens herangezogen werden.

45 Patentansprüche

1. Hydraulisch betriebene, doppelt wirkende Kolbenpumpe zur Förderung von mit abrasiven Teilchen beladenen Flüssigkeiten wie beispielsweise von gefiltertem Schlammwasser, von Dickstoffen und dgl., insbesondere zum Einsatz auf einem Fahrzeug, beispielsweise einem Kanalreinigungsfahrzeug, mit einem vollständig im Inneren eines Pumpenzylinders eingeschlossenen oszillierend gesteuerten Pumpenkolben, der seinerseits als Hohlzylinder ausgebildet ist und auf einem feststehenden Kolben auf feststehenden Kolbenstangen mit axialen Bohrungen sowie mit Einlaß- und Auslaßbohrungen verschiebbar gelagert ist, wobei der Pumpenzylinder Endplatten mit Saug- und Druckventilen aufweist und in den Endplatten die Kolbenstangen befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Kolben (3) zwischen den Kolbenstangen (4, 5) starr eingespannt ist und

die Kolbenstangen in axialer Richtung gegeneinander insbesondere durch Zugschrauben (10a, b, c, d), welche die beiden Endplatten (7, 7a) verbinden, unter Druck stehen und die Druckölzufuhr in an sich bekannter Weise durch die axialen Bohrungen der Kolbenstangen (4, 5) erfolgt.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den durch die Zugschrauben (10a, b, c, d) zusammengepressten Endplatten (7, 7a) auch der Pumpenzylinder (1) eingespannt ist.

3. Kolbenpumpe nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an die axialen Bohrungen (4c, 5c) der die Endplatten (7, 7a) mittig durchsetzenden Kolbenstangen (4, 5) Druckleitungen (21, 22) eines geschlossenen Hydraulikkreislaufes angeschlossen sind, daß eine Rampensteuerung zum Anfahren der Endlagen des Pumpenkolbens (2) und zur Umsteuerung am Pumpenzylinder (1) berührungslose, druckfeste Näherungsschalter (31, 31a), die auf den Pumpenkolben (2) ansprechen, vorgesehen sind.

4. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß den berührungslosen Nä-

herungsschaltern (31, 31a) ein Zeitglied nachgeschaltet ist und die Zeitdifferenz zwischen dem Schaltvorgang und der Reaktion des Hydrauliksystems regelbar ist.

5. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelpumpe (23) während der Umsteuerung der Kolbenbewegung des Pumpenkolbens (2) jeweils durch die Nulllage schwenkt.

6. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (30) eine Soll-Istwertregelung aufweist, wobei mittels eines Potentiometers (33) für die Einstellung des gewünschten Pumpendruckes der Ausschwenkwinkel der Pumpe, unabhängig von der geforderten Fördermenge zur Druckregelung vorgesehen ist.

7. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnplatten (6, 6a) des Pumpenkolbens an der Kolbeninnenseite Steuerflächen zur Endlagendämpfung aufweisen, wobei bei Annäherung an die jeweiligen Endlagen die Rückströmöffnungen (5a, 4a) des Hydraulikmediums kontinuierlich verschlossen werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

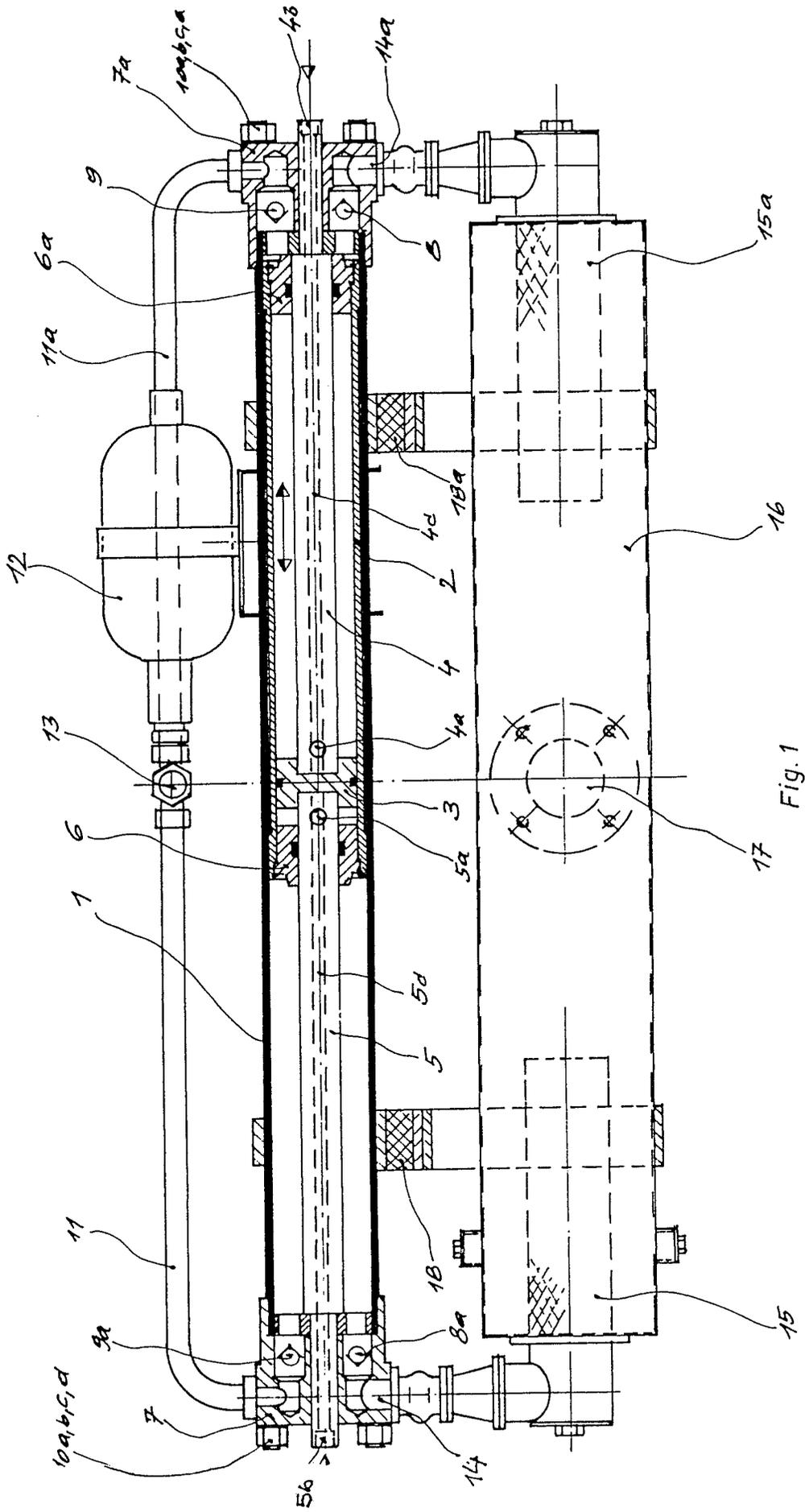


Fig. 1

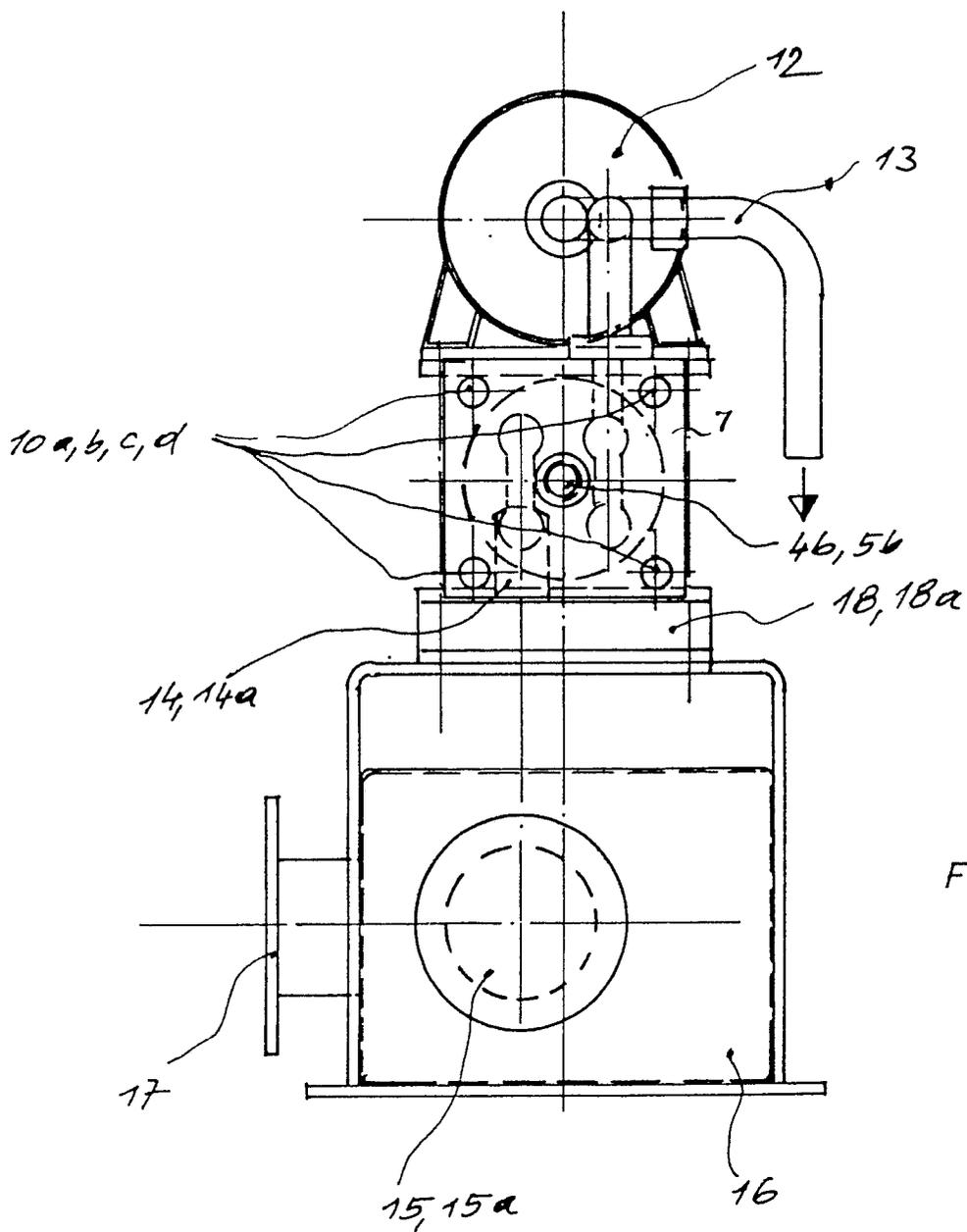
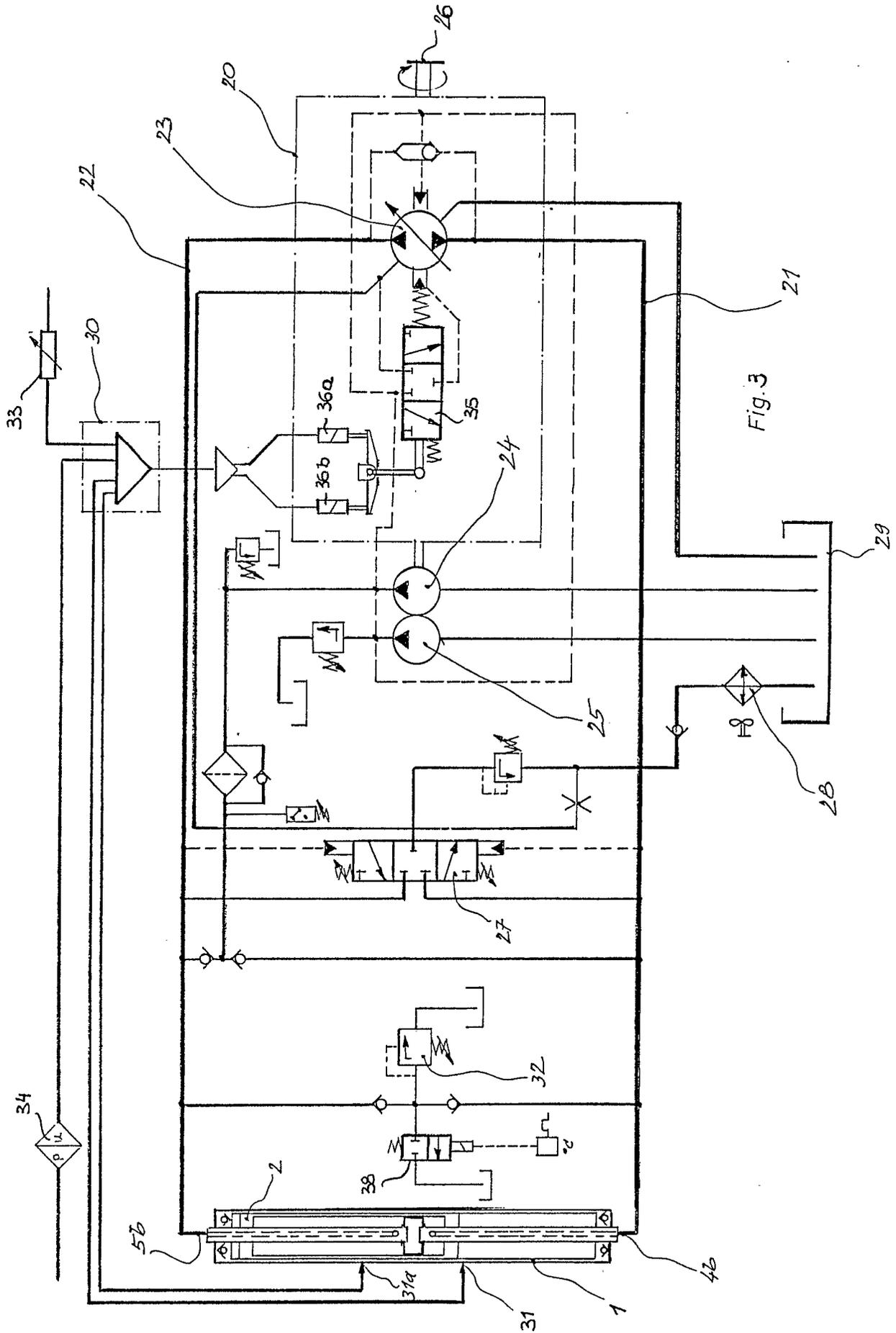


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89890085.7
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	GB - A - 2 150 646 (BLACKLER)	1	F 04 B 9/10
A	* Gesamt *	2-7	
	--		
Y	DE - A - 2 020 317 (KRÜGER)	1	
	* Gesamt; insbesondere Seite 9, 2. Absatz; Seite 12, Zeile 22 - Seite 13, Zeile 9; Fig. 2 *		
	--		
A	EP - A1 - 0 064 481 (SAFE S.R.L.)	1, 2	
	* Gesamt; insbesondere Fig., Pos.Nr. 8 *		
	--		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, Sektion M, Band 9, Nr. 132, 7. Juni 1985	1, 3-7	
	THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 62 M 385		
	* Kokai-Nr. 60-13 990 (MITSUBISHI) *		
	--		
A	DE - A1 - 3 428 629 (OBERMANN)	1, 3-7	
	* Gesamt; Fig. 1, 2 *		
	--		
A	US - A - 4 611 973 (BIRDWELL)	1, 3-7	
	* Gesamt *		
	--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 27-06-1989	Prüfer WERDECKER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
A	DE - C - 809 885 (SANDMANN) * Gesamt *	1	
A	DE - B - 1 267 983 (HAMMELMANN) * Gesamt *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 27-06-1989	Prüfer WERDECKER
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTEN 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	