

(19)



(11)

EP 2 107 239 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2009 Patentblatt 2009/41

(51) Int Cl.:
F03G 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09156278.5**

(22) Anmeldetag: **26.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Feyereisen, André**
8706 Useldange (LU)

(72) Erfinder: **Feyereisen, André**
8706 Useldange (LU)

(74) Vertreter: **Office Freylinger**
P.O. Box 48
8001 Strassen (LU)

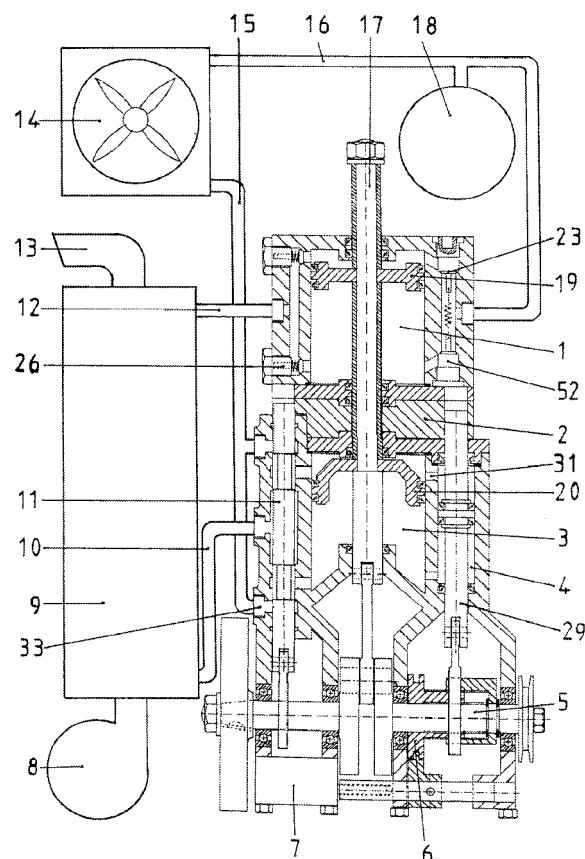
(30) Priorität: **03.04.2008 LU 91427**

(54) Motor mit äußerer Verbrennung

(57) In einem Verbrennungsmotor mit äußerer Verbrennung wird über einen Pumpenzylinder, der sich aus einem oberen Pumpenzylinder (1) und einem unteren Pumpenzylinder (3) zusammensetzt, eine Flüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf, abwechselnd in einen

erwärmten Abschnitt und in einen gekühlten Abschnitt des geschlossenen Kreislaufs befördert, wobei die jeweilige Volumenzunahme der Flüssigkeit bei der Erwärmung zum Antrieb eines Arbeitskolbens (29) genutzt wird. Der Hub des Arbeitskolbens ist dabei (29) stufenlos einstellbar

Fig. 2

**EP 2 107 239 A2**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein einen Motor, welcher durch die Wärmeausdehnung einer Flüssigkeit durch Erhitzen angetrieben wird.

Stand der Technik

[0002] Einrichtungen zur Umwandlung von thermischer Energie in mechanische Energie, welche die Volumenzunahme einer Flüssigkeit, etwa Öl o. Ä., durch Erhitzen ausnutzen sind aus verschiedenen Veröffentlichungen, etwa der DE 89 14 171 U1, der DE 632 987 C, der US 1,717,161 oder der US 6,178,750 bekannt.

[0003] Beispielsweise beschreibt die DE 89 14 171 U1 eine Wärmekraftmaschine in welcher zwei durch Arbeitskolben eines kalten und eines warmen doppelwirkenden Zylinders getrennte Flüssigkeitsmassen von eben diesen Kolben abwechselnd gegenläufig vom kalten in den warmen Zylinder und umgekehrt befördert werden. In einem zwischen dem kalten und dem warmen Zylinder angeordneten Gegenstrom-Wärmetauscher bleibt, von zwei 4/2 Wegeventilen gesteuert, die Fliessrichtung der Arbeitsflüssigkeiten immer gleich, wodurch Wärmeverluste vermieden werden.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Motor mit externer Verbrennung bereitzustellen

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Verbrennungsmotor mit äußerer Verbrennung nach Anspruch 1. In diesem Motor wird über einen Pumpenzylinder, der sich aus einem oberen Pumpenzylinder und einem unteren Pumpenzylinder zusammensetzt, eine Flüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf, abwechselnd in einen erwärmten Abschnitt und in einen gekühlten Abschnitt des geschlossenen Kreislaufs befördert, wobei die jeweilige Volumenzunahme der Flüssigkeit bei der Erwärmung zum Antrieb eines Arbeitskolbens genutzt wird. Erfindungsgemäß ist der Hub des Arbeitskolbens stufenlos einstellbar. Dadurch wird erreicht, dass der Motor bei auf unterschiedliche Volumenausdehnungen der Arbeitsflüssigkeit, d.h. auf unterschiedliche Temperaturdifferenzen zwischen erwärmtem Abschnitt und gekühltem Abschnitt einstellbar ist.

[0006] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, sind der Arbeitskolben und der Pumpkolben, der sich aus dem Kolben des oberen Pumpenzylinders und dem Kolben des unteren Pumpenzylinders zusammensetzt, auf einer gemeinsamen Kurbelwelle angeordnet.

[0007] Dieser Motor wird durch die Volumenausdehnung einer Flüssigkeit (z.B. Öl) bei Erwärmung angetrieben. Die Flüssigkeit befindet sich in einem geschlossenen Kreislauf. Die Volumenausdehnung von Flüssigkeiten bei Erwärmung ist zwar nicht groß, aber der in einem geschlossenen Raum entstehende Druck ist enorm. Dieser Druck wird genutzt um den Motor anzutreiben.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der Motor hauptsächlich aus einem Kurbelgehäuse mit Kurbelwelle auf welchem zwei große hydraulische Gleichlaufzylinder übereinander angeordnet sind, welche als Pumpen dienen, um die Flüssigkeit im geschlossenen Kreislauf umzuwälzen. Die beiden Gleichlaufzylinder haben vorzugsweise die gleichen Abmessungen und ihre Kolben sind mit einer gemeinsamen Kolbenstange verbunden, welche von der Kurbelwelle angetrieben wird. Der Einfachheit halber werden sie als "oberer" und "unterer" Pumpenzylinder bezeichnet. Zwischen den Pumpenzylindern befindet sich eine Wärmeisolierplatte. Neben dem unteren Pumpenzylinder befindet sich ein kleiner hydraulischer Gleichlaufzylinder welcher als Arbeitszylinder dient. Der Kolben dieses Arbeitszylinders hat einen stufenlos verstellbaren Hub und wirkt auf die Kurbelwelle, wobei jeder Hub des dieses Kolbens einen Arbeitshub darstellt. Der obere Pumpenzylinder saugt die kalte Flüssigkeit von einem Kühler an und pumpt sie über den Wärmetauscher mit seiner Brennkammer, wo sie erhitzt wird, in den unteren Pumpenzylinder. Von dort wird die Flüssigkeit wieder in den Kühler zurückgepumpt und gekühlt, womit der Kreislauf geschlossen ist. Im Wärmetauscher wird die Flüssigkeit erhitzt und dehnt sich aus. Da das Volumen der beiden Pumpenzylinder gleich groß ist, wird der Volumenzuwachs unter hohem Druck auf den Arbeitszylinder übertragen, welcher seine Kraft auf die Kurbelwelle abgibt.

[0009] Dieser Motor kann mit verschiedenen Brennstoffen betrieben werden, da die Verbrennung nicht in den Zylindern sondern außerhalb des Motors stattfindet. Dabei wird die thermische Energie der Flüssigkeit in mechanische Energie umgewandelt. Außerdem kann er durch die Abgaswärme und die Kühlwasserwärme von Kraftwerken, sowie das Warmwasser von Heizungen oder Sonnenkollektoren betrieben werden. Weil sich der Wärmetauscher mit seiner Brennkammer außerhalb des Motorblocks befindet, kann er mit jedem Brennstoff oder mit Warmwasser von Heizungen oder Sonnenkollektoren geheizt werden.

[0010] Als Brennstoffe eignen sich insbesondere Benzin, Dieselöl, Heizöl, Kohlen, Holz und/oder brennbare Abfälle. Vorteilhaft wirkt sich aus, dass für den Betrieb des Motors keine komplizierte und aufwendige Aufbereitung des Kraftstoffes, der Verbrennung, der Zündung und der Abgase nötig ist. Außerdem kann der Motor effizient betrieben werden, ohne dass er einer großen thermischen Belastung ausgesetzt ist. Weitere Vorteile sind, dass er sich leicht und kostengünstig herstellen lässt, geräuscharm läuft, sich leicht bedienen lässt und nicht viel Wartung bedarf. Das darin zirkulierende Arbeitsmittel, etwa Öl, kommt nicht mit der Verbrennung in Verbin-

dung und verschmutzt daher nicht.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0011] Im Folgenden wird nun eine Ausgestaltung der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Diese zeigen:

- Fig. 1 den Motorblock in der Vorderansicht;
- Fig. 2 den Motorblock in der Draufsicht, im Schnitt und die Anordnung der verschiedenen Aggregate;
- Fig. 3 den oberen Pumpenzylinder im Schnitt;
- Fig. 4 den unteren Pumpenzylinder im Schnitt bei einer ersten Position der Kolben und des Steuerschiebers;
- Fig. 5 den unteren Pumpenzylinder im Schnitt bei einer zweiten Position der Kolben und des Steuerschiebers;
- Fig. 6 den unteren Pumpenzylinder im Schnitt bei einer dritten Position der Kolben und des Steuerschiebers;
- Fig. 7 das Kurbelgehäuse;
- Fig. 8 die Kurbelwelle mit Andeutung der Schnitte A-A, B-B und C-C;
- Fig. 9 den Schnitt A-A wie in Fig. 8 angedeutet;
- Fig. 10 den Schnitt B-B wie in Fig. 8 angedeutet;
- Fig. 11 den Schnitt C-C wie in Fig. 8 angedeutet;
- Fig. 12 den Hubverstellmechanismus des Arbeitskolbens.

Beschreibung einer/mehrerer Ausgestaltung(en) der Erfindung

[0012] Die Fig. 2 zeigt den Motorblock im Schnitt und die Anordnung der verschiedenen Aggregate.

[0013] In der Folge beziehen sich die Begriffe "oben", "unten", "oberer", "unterer", "rechts" und "links" sowie daraus abgeleitete Ausdrücke auf die in den Zeichnungen verwendete Orientierung und dienen der Verständlichkeit der Beschreibung. Keinesfalls soll aus diesen Begriffen auf eine bestimmte Orientierung des Motors oder Teile des selbigen in einer tatsächlichen Realisierung geschlossen werden.

[0014] Bewegt sich der Kolben 19 des oberen Pumpenzylinders 1 vom oberen Totpunkt zum unteren Totpunkt, so entsteht eine Volumenvergrößerung oberhalb

des Kolbens 19 des oberen Pumpenzylinders 1 und eine Volumenverkleinerung unterhalb des Kolbens 20 des unteren Pumpenzylinders 3. Durch diese Volumenvergrößerung oberhalb des Kolbens 19 des Pumpenzylinders 1 wird Flüssigkeit über das Ansaugventil 23, den Kühler 14, über den vom Steuerschieber 11 freigegebenen Querschnitt zur Gewindebohrung 33 für Auslassleitung unten in den oberen Teil des Pumpenzylinders 1 angesaugt (siehe auch Fig. 5). Die angesaugte Flüssigkeit besitzt eine niedrige Temperatur, da ihr Wärme im Kühler 14 entzogen wurde. Gleichzeitig befördert der Kolben 19 des oberen Pumpenzylinders 1 die Flüssigkeit, die sich unterhalb des oberen Pumpenzylinderkolbens 1 befindet, über das Auslassventil 26 und die Auslassleitung 12 in den Wärmetauscher mit seiner Brennkammer 9. Hier wird die Flüssigkeit erhitzt (z.B. durch einen Ölbrenner, oder eine andere Wärmequelle) und über die Leitung 10 und die entsprechende Stellung des Schiebers 11 in den oberen Zylinderteil des unteren Pumpenzylinders 3 befördert. Da das Volumen der beiden Pumpenzylinder identisch ist, wird der durch die Erhitzung entstandene Volumenzuwachs der Flüssigkeit über die Bohrung 31 vom Pumpenzylinder in den Arbeitszylinder oben in den Arbeitszylinder 4 gedrückt. Der Kolben mit Kolbenstange 29 des Arbeitszylinders bewegt sich somit vom oberen Totpunkt zum unteren Totpunkt und überträgt die resultierende Kraft auf die Kurbelwelle 5.

[0015] Bewegt sich der Kolben 19 des oberen Pumpenzylinders 1 vom unteren Totpunkt zum oberen Totpunkt, so entsteht eine Volumenvergrößerung unterhalb des Kolbens des oberen Pumpenzylinders und eine Volumenverkleinerung oberhalb des Kolbens 20 des unteren Pumpenzylinders 3. Die weiteren Vorgänge verlaufen analog der beschriebenen Arbeitsweise bei der Bewegung des Kolbens 19 des oberen Pumpenzylinders 1 vom oberen Totpunkt zum unteren Totpunkt.

[0016] Der Kolbenhub des Arbeitszylinders lässt sich stufenlos einstellen, um Volumenschwankungen die durch Temperaturunterschiede entstehen, auszugleichen. Die Einstellung erfolgt durch den Stellmotor 7 mit seiner Schiebestange auf den Verstellmechanismus 6.

[0017] Der Steuerschieber wird von der Kurbelwelle 5 über einen Exzenter gesteuert.

[0018] In den Flüssigkeitskreislauf ist ein Ausgleichbehälter 18 eingebaut um die durch den Temperaturunterschied bedingten Volumenschwankungen auszugleichen. Zwischen den beiden Pumpenzylindern befindet sich eine Wärmeisolierplatte 2 um Wärmeverluste zu vermeiden.

[0019] Da der Kolben 19 des oberen Pumpenzylinders 1 mit dem Kolben 20 des unteren Pumpenzylinders 3 durch eine gemeinsame Kolbenstange 17 verbunden ist, heben die sich durch den Druck entstehenden Kolbenkräfte gegenseitig auf, so dass die Kurbelwelle nur geringfügig belastet wird. Dadurch entsteht auch kein hoher seitlicher Druck auf die Kolbenstange wenn die Pleuelstange 43 ihren größten Ausschlag hat. Die Kurbelwelle 5 wird bloß durch das Pumpen der Flüssigkeit und die

Reibungswiderstände belastet.

[0020] Dem großen Massenausgleich dieses Motors könnte man entgegenwirken durch die Anordnung von drei oder mehreren Zylinderblöcken in Sternform. Auch könnte man in dem Fall auf einen Anlasser verzichten, weil bei dieser Anordnung immer mindestens eine Pleuelstange sich nicht in einem Totpunkt befindet und somit ihre Kraft abgeben kann um den Motor in Bewegung zu setzen. In diesem Falle müsste man aber den Steuerschieber durch Ventile, welche von einer Nockenwelle gesteuert würden ersetzen, denn ein Steuergerät hat immer ein wenig Lecköl, und dies würde den Anlauf behindern.

[0021] Fig. 4 zeigt den unteren Pumpenzylinder 3 im Schnitt. Auf dieser Zeichnung stehen die Kolben des Pumpenzylinders und des Arbeitszylinders im oberen Totpunkt und der Steuerschieber 11 nimmt seine Mittelstellung ein. Der Steuerschieber 11 hat eine kleine positive Überdeckung der Steuerzeiten und er schließt den Einlasskanal ganz kurz vor dem oberen Totpunkt des Kolbens, damit der ganz hohe Druck sich abbaut bevor er den Auslasskanal öffnet.

[0022] In Fig. 5 stehen die Kolben des Pumpenzylinders und des Arbeitszylinders in der Mitte des Hubes und bewegen sich nach unten. Der Steuerschieber steht in der unteren Position. Man erkennt die Auslasskanäle 33 und 32 sowie die Einlasskanäle 35 und 31 der Flüssigkeit welche durch Pfeile gekennzeichnet sind.

[0023] In Fig. 6 stehen die Kolben des Pumpenzylinders und des Arbeitszylinders in der Mitte des Hubes und bewegen sich nach oben. Der Steuerschieber steht in der oberen Position. Man erkennt die Auslasskanäle 37 und 31 sowie die Einlasskanäle 35 und 32 der Flüssigkeit welche durch Pfeile gekennzeichnet sind.

[0024] Fig. 12 zeigt den Hubverstellmechanismus sowie einen Teilschnitt in der äußeren Exzentermuffe 46. Der Hubverstellmechanismus besteht hauptsächlich aus der äußeren Exzentermuffe 46 und der inneren Exzentermuffe 47. Die innere Exzentermuffe ist mit einer Schrägverzahnung auf der Innenseite von 15 Grad mit der Kurbelwelle verbunden.

[0025] Durch den Teilschnitt in der äußeren Exzentermuffe erkennt man die Schrägverzahnung 49 auf der Kurbelwelle. Außerdem besitzt die innere Exzentermuffe 47 auf ihrer Außenseite eine Schrägverzahnung 48 von 30 Grad. Die äußere Exzentermuffe 46 hat auf ihrer Innenseite eine Schrägverzahnung von 30 Grad und ist zwischen zwei Ringen 50 drehbar auf der Kurbelwelle befestigt. Die innere Exzentermuffe 47 greift mit ihren inneren Zähnen in die Zähne der Kurbelwelle 5 und mit den äußeren Zähnen in die Zähne der äußeren Exzentermuffe 46. Wenn man jetzt die innere Exzentermuffe 47 nach oben bewegt, dann dreht sie sich nach rechts und die äußere Exzentermuffe 46 dreht sich nach links, wodurch die Exzentrizität der äußeren Exzentermuffe 46 bezogen auf die Drehachse der Kurbelwelle 5 - und somit auch der Hub des Arbeitskolbens 29 - stufenlos veränderbar ist. Dieser Mechanismus wurde gewählt damit der

Pumpenkolben und der Arbeitskolben immer zusammen im unteren oder im oberen Totpunkt gleichzeitig ankommen. Durch die Bewegung der inneren Exzentermuffe 47 durch den Stellmotor 7 lässt sich der Hub des Arbeitskolbens stufenlos einstellen. Bei hohem Temperaturunterschied der Flüssigkeit und somit auch hohem Volumenzuwachs muss der Hub des Arbeitskolbens hoch eingestellt sein und bei niedrigem Temperaturunterschied entsprechend kleiner.

Zeichenerklärung:

[0026]

- | | | |
|----|----|--|
| 15 | 1 | oberer Pumpenzylinder |
| | 2 | Wärmeisolierplatte |
| | 3 | unterer Pumpenzylinder |
| | 4 | Arbeitszylinder |
| | 5 | Kurbelwelle |
| 20 | 6 | Hubverstellmechanismus des Arbeitskolbens |
| | 7 | Stellmotor für den Hubverstellmechanismus |
| | 8 | Brenner für Wärmetauscher mit Brennkammer |
| | 9 | Wärmetauscher mit Brennkammer |
| | 10 | Leitung vom Wärmetauscher zum Steuerschieber |
| 25 | 11 | Steuerschieber |
| | 12 | Leitung vom oberen Pumpenzylinder zum Wärmetauscher |
| | 13 | Abgasrohr der Brennkammer |
| | 14 | Kühler |
| 30 | 15 | Leitung vom unteren Pumpenzylinder zum Kühler |
| | 16 | Ansaugleitung vom Kühler zum oberen Pumpenzylinder |
| | 17 | Kolbenstange von den beiden Kolben der Pumpenzylindern |
| 35 | 18 | Ausgleichbehälter |
| | 19 | Kolben des oberen Pumpenzylinders |
| | 20 | Kolben des unteren Pumpenzylinders |
| | 21 | Hülse der Kolbenstange |
| | 22 | Ansaugbohrung vom oberen Pumpenzylinder zum Ventilgehäuse oben |
| 40 | 23 | Ansaugventil des oberen Pumpenzylinders oben |
| | 24 | Gewindebohrung für Ansaugleitung |
| | 25 | Deckel für oberen Pumpenzylinder |
| | 26 | Auslassventil des oberen Pumpenzylinders unten |
| 45 | 27 | Gewindebohrung für Auslassleitung vom oberen Pumpenzylinder |
| | 28 | Auslassbohrung vom Pumpenzylinder in das Ventilgehäuse oben |
| | 29 | Arbeitskolben mit Kolbenstange des Arbeitszylinders |
| 50 | 30 | Deckel vom unteren Pumpenzylinder |
| | 31 | Bohrung vom unteren Pumpenzylinder in den Arbeitszylinder oben |
| | 32 | Bohrung vom unteren Pumpenzylinder in den Arbeitszylinder unten |
| 55 | 33 | Gewindebohrung für Auslassleitung unten vom unteren Pumpenzylinder |
| | 34 | Auslassbohrung vom unteren Pumpenzylinder |

	zum Steuerschieber unten	
35	Gewindebohrung für Einlassleitung zum Steuerschieber	
36	Auslassbohrung vom unteren Pumpenzylinder zum Steuerschieber oben	5
37	Gewindebohrung für Auslassleitung oben vom unteren Pumpenzylinder	
38	Kurbelgehäuse	
39	Deckel vom Kurbelwellenlager	
40	Pleuelstange des Arbeitskolbens	10
41	Hubverstellmechanismus für Arbeitskolben	
42	Schieber mit Hebel für Hubverstellmechanismus	
43	Pleuelstange von den Kolben der Pumpenzylindern	
44	Schwungrad	15
45	Pleuelstange des Steuerschiebers	
46	äußere Muffe des Hubverstellmechanismus	
47	innere Muffe des Hubverstellmechanismus	
48	Schrägverzahnung auf der Außenseite der inneren Muffe des Hubverstellmechanismus	20
49	Schrägverzahnung auf der Kurbelwelle	
50	Halteringe	
51	Exzenternocken des Steuerschiebers	
52	Ansaugbohrung vom oberen Pumpenzylinder zum Ventilgehäuse unten	25

Patentansprüche

1. Verbrennungsmotor mit äußerer Verbrennung, in welchem über einen Pumpenzylinder, der sich aus einem oberen Pumpenzylinder (1) und einem unteren Pumpenzylinder (3) zusammensetzt, eine Flüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf, abwechselnd in einen erwärmten Abschnitt und in einen gekühlten Abschnitt des geschlossenen Kreislaufs befördert wird, wobei die jeweilige Volumenzunahme der Flüssigkeit bei der Erwärmung zum Antrieb eines Arbeitskolbens (29) genutzt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hub des Arbeitskolbens (29) stufenlos einstellbar ist. 30 35 40
2. Verbrennungsmotor mit äußerer Verbrennung, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitskolben (29) und ein Pumpkolben, der sich aus dem Kolben des oberen Pumpenzylinders (1) und dem Kolben des unteren Pumpenzylinders (3) zusammensetzt auf einer gemeinsamen Kurbelwelle (5) angeordnet sind. 45 50
3. Verbrennungsmotor mit äußerer Verbrennung, nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** er mit jedem Brennstoff betrieben werden kann.
4. Verbrennungsmotor mit äußerer Verbrennung, nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** er mit jeder Wärmequelle betrieben werden kann. 55

Fig. 1

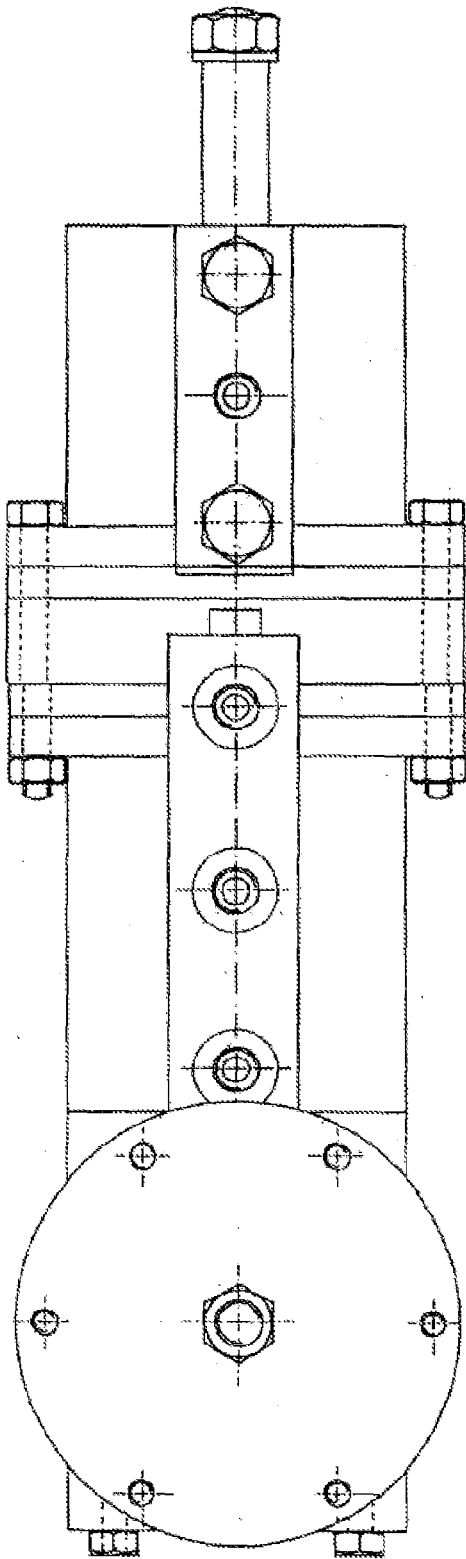


Fig. 2

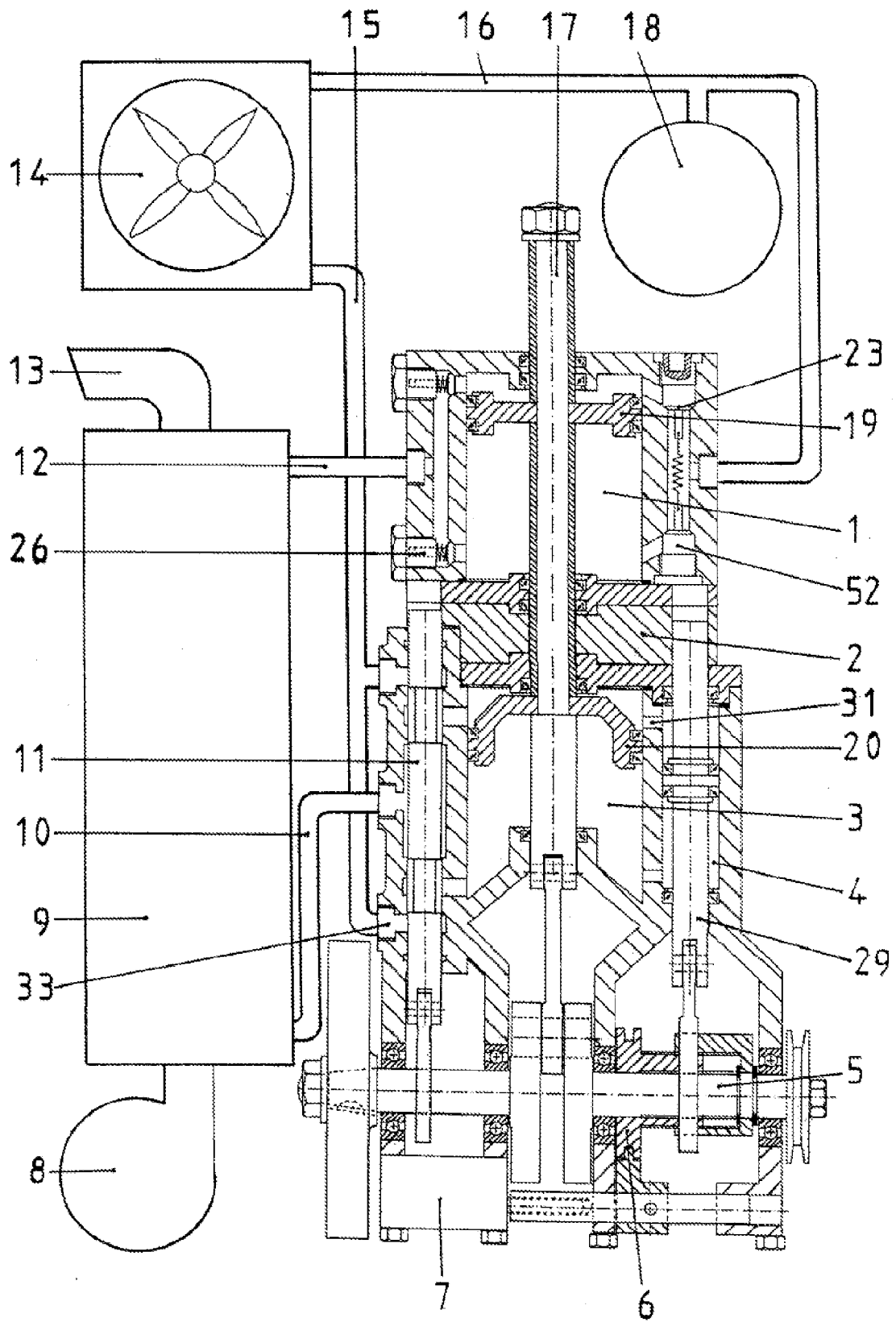


Fig. 3

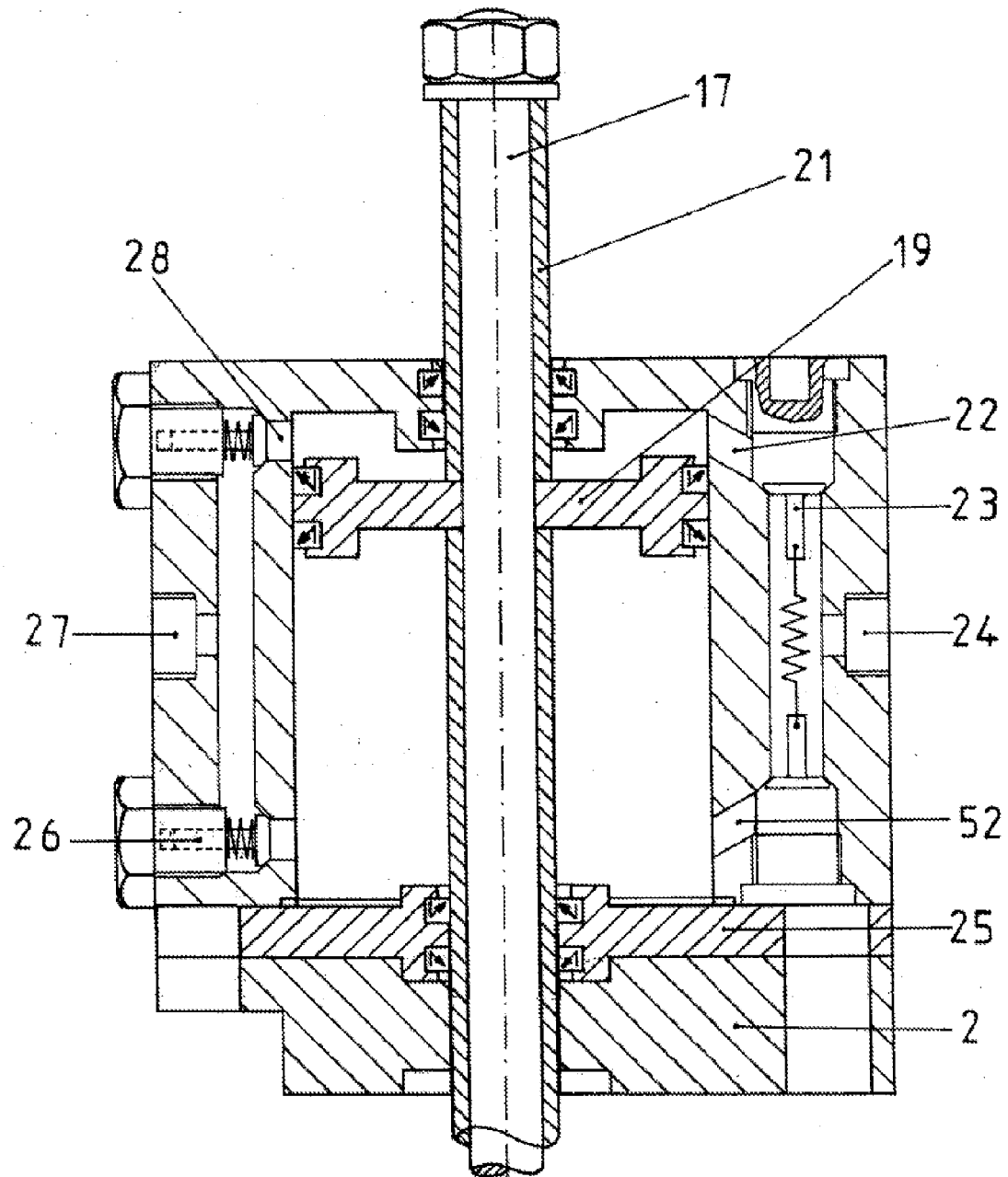


Fig. 4

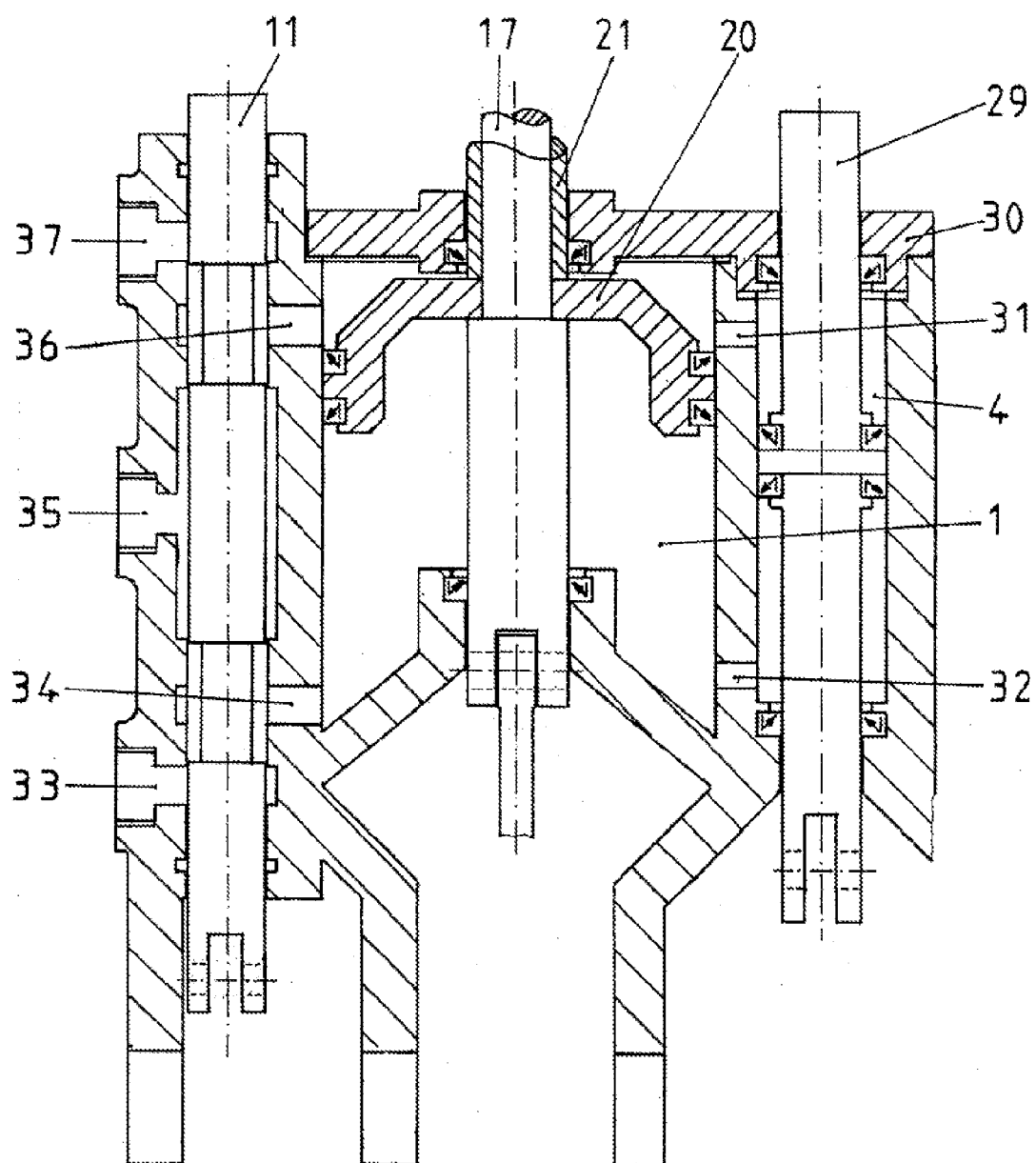


Fig. 5

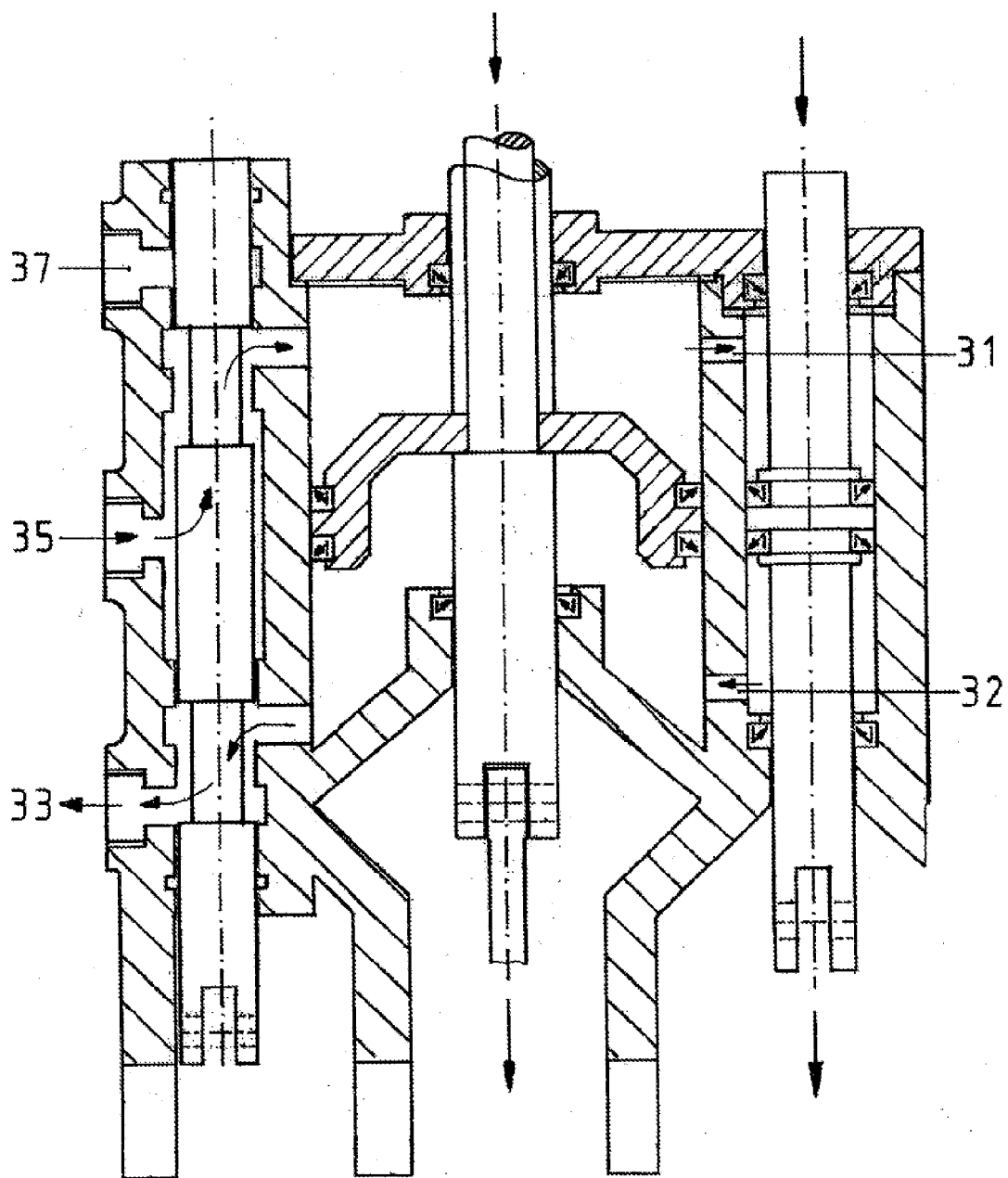
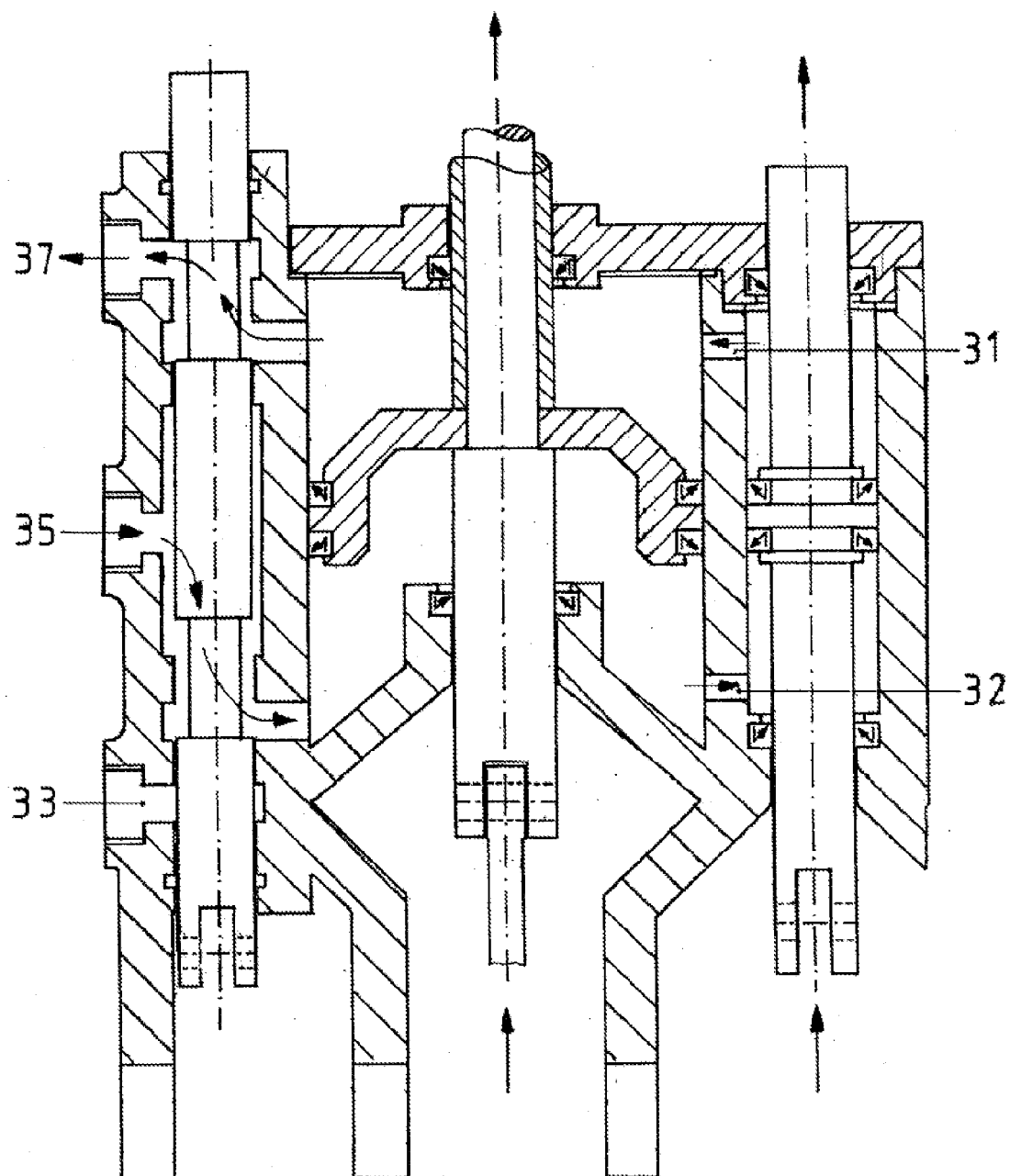


Fig. 6



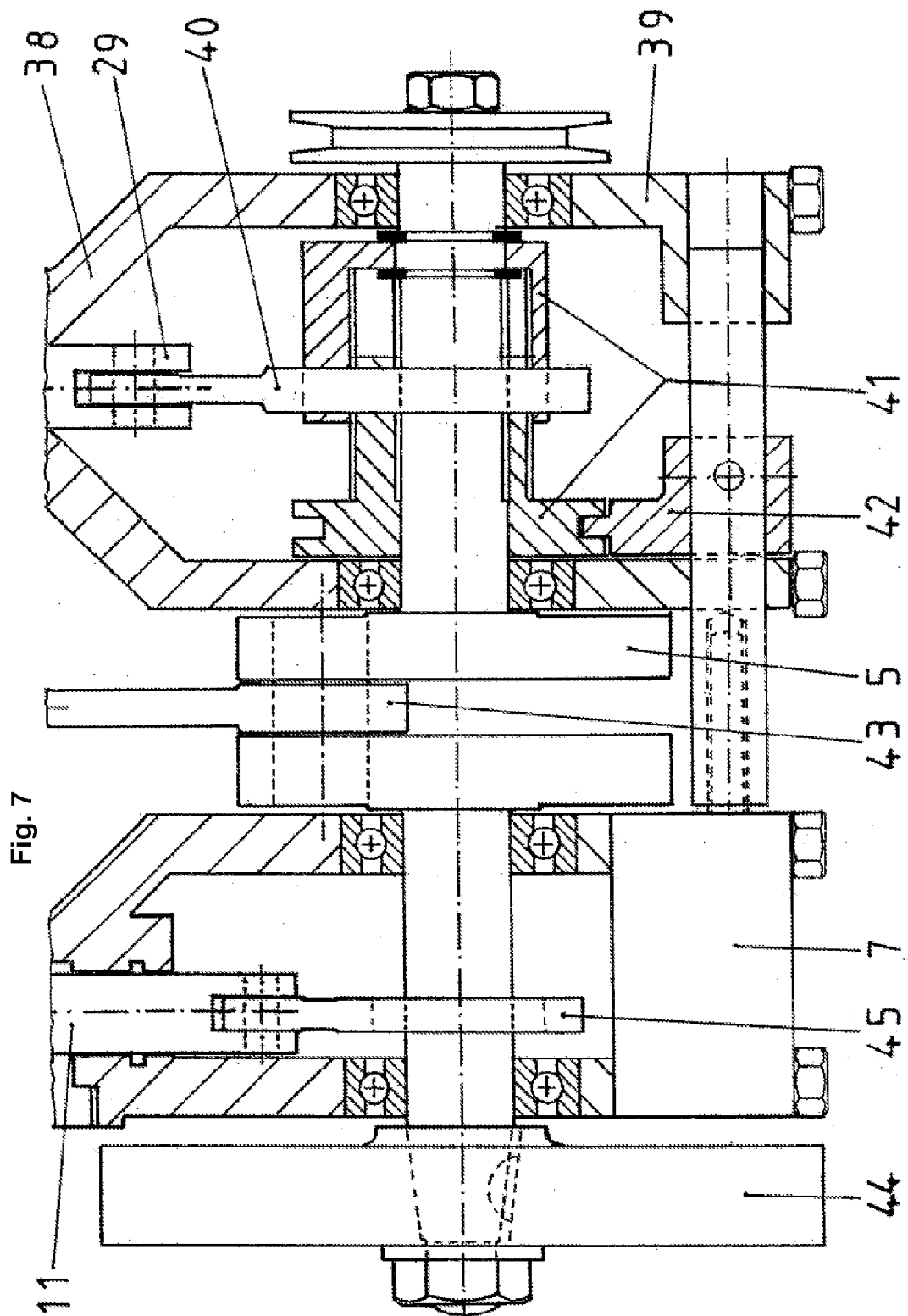


Fig. 8

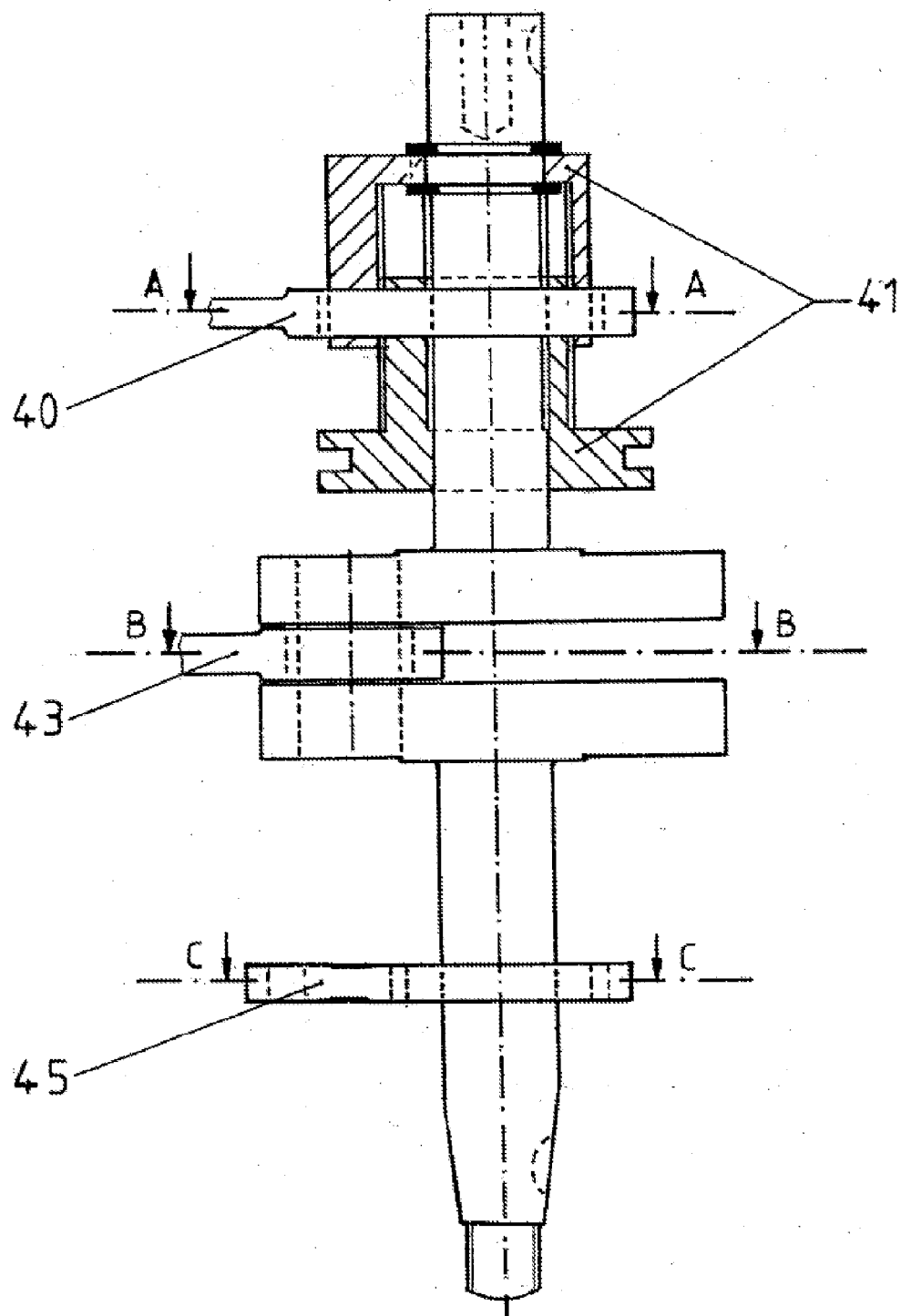


Fig. 9

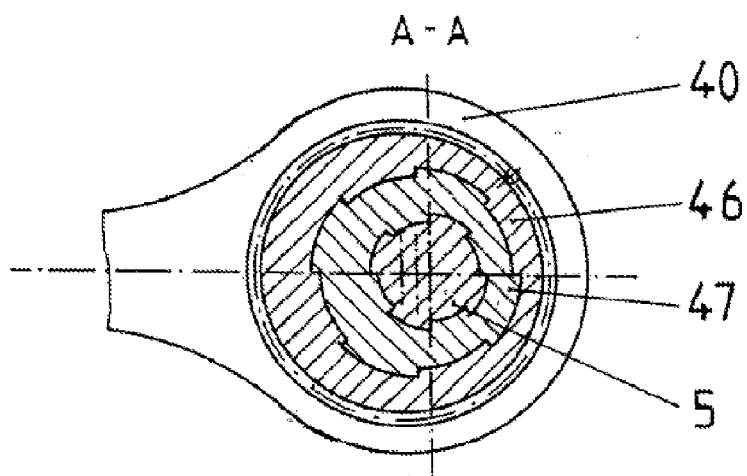


Fig. 10

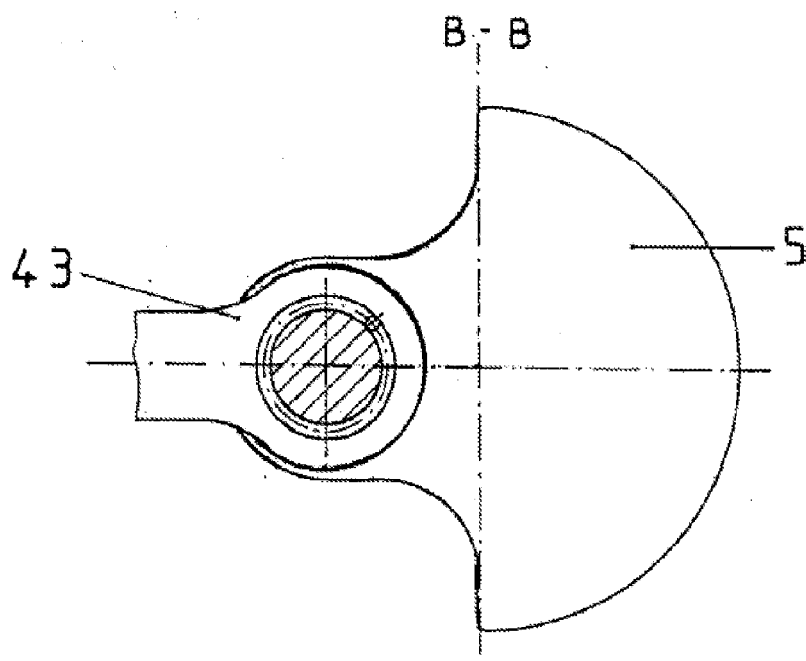


Fig. 11

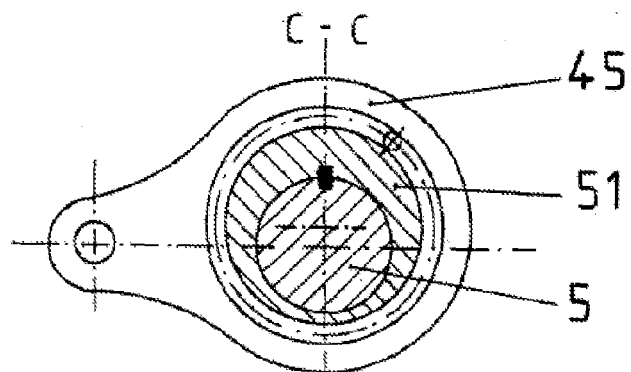
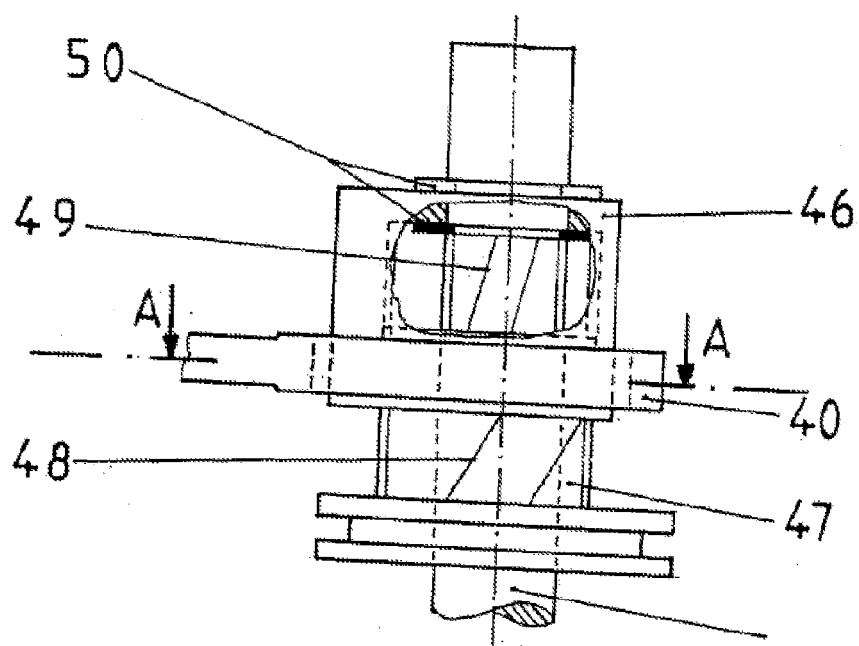


Fig. 12



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 8914171 U1 [0002] [0003]
- DE 632987 C [0002]
- US 1717161 A [0002]
- US 6178750 B [0002]