

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 038 372
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80102148.6

(51) Int. Cl.³: F 03 C 1/24

(22) Anmeldetag: 22.04.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.81 Patentblatt 81/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Bock, Rudolf
Palmerstrasse 9
D-7031 Holzgerlingen(DE)

(72) Erfinder: Bock, Rudolf
Palmerstrasse 9
D-7031 Holzgerlingen(DE)

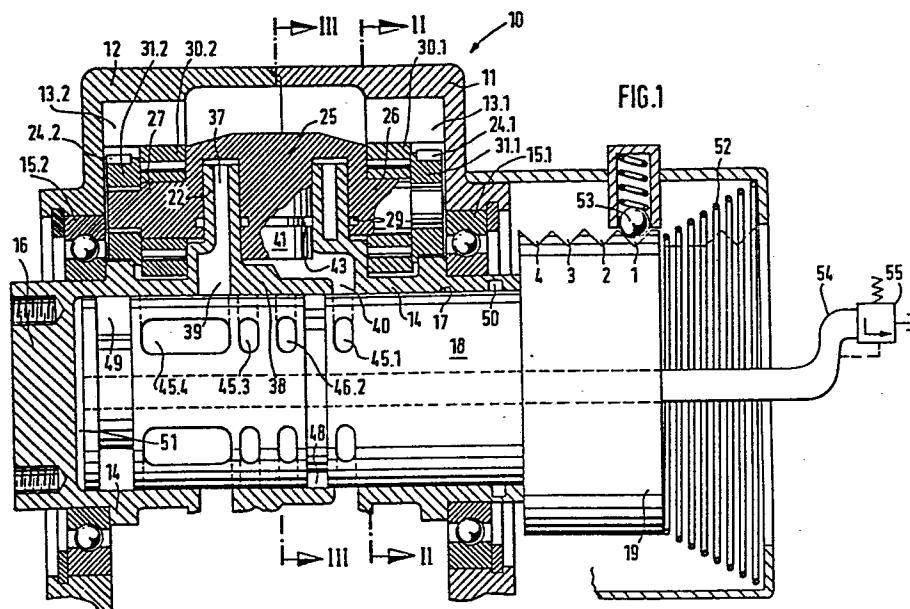
(74) Vertreter: Möbus, Rudolf, Dipl.-Ing.
Hindenburgstrasse 65
D-7410 Reutlingen(DE)

(54) **Hydraulischer Motor.**

(57) Ein hydraulischer Radialkolbenmotor gedrängter Bauform ist zwischen vier Drehzahlen umschaltbar, wobei eine Abschaltung einzelner Kolben (22) vermieden wird. Die Drehzahländerung wird allein durch eine Änderung des wirk-samen Querschnitts der in zwei Kammern (37, 38) aufgeteilten und mit gesonderten Druckflüssigkeitszuführungen (39, 40) versehenen Kolben (22) bewirkt, und die Drehzahlumschal-tung erfolgt durch eine Axialverstellung des zentralen Steuer-zapfens (18) zwischen verschiedenen Betriebsstellungen.

EP 0 038 372 A1

./...



1

5

10

Hydraulischer Motor

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Motor mit den im Oberbegriff des Hauptanspruches genannten Merkmalen.

15 Ein solcher Motor ist durch die GB-PS 12 42 381 vorbekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige hydraulische Motoren, die eine gedrängte Bauform erlauben, 20 durch eine einfache Hubraumverstellung in jedem Zylinder drehzahlumschaltbar zu machen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches aufgeführten 25 Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen betreffende Merkmale sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Zwar ist durch die DE-OS 23 31 273 bereits grundsätzlich bekannt, bei Hydraulikmotoren zur Erzielung eines Vollast- 30 oder Teillastbetriebes in jedem Zylinder eine Hubraumverstellung vorzunehmen, doch wird dies nur durch eine konstruktiv sehr aufwendige Konstruktion mit trennbaren Kolbenböden in Verbindung mit einem verdrehbaren Ventilblock erreicht. Demgegenüber betrifft die Erfindung eine kon- 35 struktive Lösung, die herstellungstechnisch günstig ist,

1

eine hohe Betriebssicherheit garantiert und eine einfache Umschaltung des Motors erlaubt. Diese Eigenschaften fallen - neben der bereits erwähnten kompakten Bauweise - vor allem bei der Verwendung solcher hydraulischen Motoren in Erschütterungen ausgesetzten Fahrzeugen ins Gewicht, beispielsweise beim Einbau solcher Motoren in Radnaben. Der erfindungsgemäß ausgebildete hydraulische Motor erlaubt eine Umschaltung zwischen mehr als zwei Drehzahlen. In jeder Schaltstufe ist eine symmetrische Lastverteilung am Rotor beibehalten, was bei Radialkolbenmotoren, bei denen eine Stufenschaltung durch die Abschaltung einzelner Kolben bewirkt wird, Schwierigkeiten macht. Ein einfacher Aufbau des Motors ist sowohl bei der Ausbildung der Radialkolben/Zylinder-Anordnungen als auch beim zentralen Steuerzapfen gegeben, der als Ganzes verstellt wird und nicht mehrteilig ausgebildet sein muß. Die Stufenschaltung des Motors läßt sich problemlos durch eine ferngesteuerte Axialverstellung des Steuerzapfens allein mit Hilfe von Ventilen bewirken, beispielsweise eines in einer Leckölleitung angeordneten Druckregelventils. Gesonderte Stellmotoren o. dgl. für den Steuerteil sind also nicht erforderlich.

25

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

30 Im einzelnen zeigen:

Fig. 1

einen axialen Längsschnitt durch den drehzahlumschaltbaren hydraulischen Motor;

35

1

Fig. 2

eine Ansicht einer der beiden im stationären Gehäuse des Motors ausgebildeten Steuerkurven aus der Schnittebene II - II in Fig. 1;

5

Fig. 3

einen Querschnitt durch den Motor entlang der Linie III - III in Fig. 1;

10

Fig. 4

eine Draufsicht auf einen Einzelkolben für den Kolbenstern des Motors;

15

Fig. 5

einen Schnitt durch den Kolben entlang der Linie IV - IV in Fig. 4;

20

Fig. 6

einen zentralen Längsschnitt durch einen Zylinder des Motors;

Fig. 7

eine Einzeldarstellung des axialverschiebbaren Steuerzapfens des Motors;

25

Fig. 8

einen Querschnitt durch den Steuerzapfen entlang den Linien VIII - VIII in Fig. 7;

30

Fig. 9

einen Querschnitt durch den Steuerzapfen entlang der Linie IX - IX in Fig. 7;

35

1

Fig. 10

5

einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch den Motor bei einer unterschiedlichen Hubstellung eines Zylinders und einer anderen Steuerstellung des Steuerzapfens.

10 Fig. 1 zeigt einen zentralen Längsschnitt durch den hydraulischen Motor 10. Sein stationäres Gehäuse besteht aus zwei gleichen zylindrischen Gehäusehälften 11 und 12, in denen jeweils eine aus Fig. 2 ersichtliche Steuerkurve 13.1 und 13.2 ausgebildet ist. Im Gehäuse ist ein Rotor 15 14 über je ein Kugellager 15.1 und 15.2 in jeder Gehäusehälfte 11 und 12 gelagert. Der Rotor weist einen rohrartigen Zentralbereich auf, dessen eine Stirnseite durch eine Flanschwandung 16 verschlossen ist, an welche eine nicht dargestellte Abtriebswelle coaxial angeflanscht werden 20 kann. In seine zentrale zylindrische Ausnehmung 17 ist von seiner offenen Stirnseite her ein zylindrischer Steuerzapfen 18 mit einem verbreiterten äußeren Anschlußkopf 19 eingesetzt, über welchen die Zufuhr und die Abfuhr des Druckmittels zum hydraulischen Motor erfolgt und der nach- 25 folgend noch näher beschrieben wird.

Auf dem rohrartigen Mittelteil des Rotors 14 ist ein Stern von gleichmäßig über den Umfang des Rotors 14 verteilten, hohlen Radialkolben 22 ausgebildet. Die Radial- 30 kolben 22 können zweckmäßig gesondert ausgebildet und anschließend auf dem rohrförmigen Zentralteil des Rotors 14 durch Hartlöten befestigt werden. Die Fig. 4 und 5 zeigen einen solchen gesondert herstellbaren einzelnen Radialkolben 22 des Kolbensternes des Rotors. Er weist zwei kon- 35 zentrische Ringwandungen, eine äußere Ringwandung 35 und

1

eine innere Ringwandung 36, auf und ist in zwei, jeweils radial nach außen offene Kammern unterteilt. Die erste
5 Kammer wird durch den Ringraum 37 zwischen den beiden konzentrischen Ringwandungen 35 und 36 gebildet, während die zweite Kammer 38 durch den von der inneren Ringwandung 36 umschlossenen zylindrischen Innenraum 38 des Radialkolbens 22 gebildet wird. Die äußere Kammer 37
10 weist eine innere Öffnung 39 und eine entsprechende Öffnung im rohrförmigen Teil des Rotors 14 auf, während die zweite Kammer 38 eine innere Anschlußöffnung 40 aufweist, die gegenüber der Öffnung 39 in Axialrichtung des hydraulischen Motors 10 versetzt ist.

15

Außerdem sind auf der Außenseite des Rotors 14 symmetrisch zu dem Kolbenstern und in gleichem Abstand von ihm zwei aus einzelnen Mitnehmerstegen 24.1 oder 24.2 bestehende Mitnehmersterne ausgebildet. Die Stege 24.1 und
20 24.2 der beiden Mitnehmersterne sind in aus der Zeichnung nicht ersichtlicher Weise so geformt, daß die Zwischenräume zwischen den einzelnen Mitnehmerstegen parallel zueinander verlaufende Ränder haben.

25 Der mit dem unterteilten Radialkolben 22 zusammenwirkende napfförmige Zylinder 25 ist einzeln in Fig. 6 dargestellt. Er weist an zwei einander gegenüberliegenden Seiten radiale gestufte Achszapfen 26 und 27 auf, die einstückig mit ihm ausgebildet sind. Außerdem ist er innen mit einer
30 Ringnut 28 zur Aufnahme eines schmalen Dichtungsringes 29 mit kleinem Reibungskoeffizienten versehen. In seinem napfförmigen Teil weist er einen konzentrischen zylindrischen Kolbenansatz 41 auf, der auf der Höhe der inneren Ringnut 28 des Zylinders ebenfalls mit einer Ringnut 42
35 zur Aufnahme eines schmalen Dichtungsringes 43 (Fig. 1)

1

mit geringem Reibungskoeffizienten versehen ist. Der Kolbenansatz 41 ragt mit Spiel in die zylindrische Kammer 38 5 des Radialkolbens 22.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist auf der inneren Stufe der beiden Achszapfen 26 und 27 jeweils eine nadelgelagerte Steuerrolle 30.1 oder 30.2 angeordnet, die in Anlage 10 gegen die Steuerkurve 13.1 oder 13.2 des stationären Gehäuses abgestützt ist. Auf der äußeren Stufe der beiden Achszapfen 26 und 27 eines jeden Zylinders 25 ist jeweils eine Stützrolle 31.1 oder 31.2 angeordnet, die jeweils in einen Zwischenraum zwischen zwei Mitnehmerstegen 24.1 und 15 24.2 der beiden Mitnehmersterne des Rotors 14 ragen und dort gegen die parallelen Flanken dieser Mitnehmerstege anliegen. Die von den Steuerkurven 13.1 und 13.2 auf die mit dem Rotor 14 umlaufenden Zylinder 25 ausgeübten tangentialen Reaktionskräfte werden nicht über die Wandung 20 der hohlen Radialkolben 22, sondern über die auf den Achszapfen 26 und 27 der Zylinder angeordneten Stützrollen 31.1 und 31.2 auf die Mitnehmerstege 24.1 und 24.2 des Rotors übertragen, an denen also die Zylinder 25 in Umfangsrichtung abgestützt sind. Der schmale Dichtungsring 29 25 zwischen der Außenwand der Radialkolben 22 und den sie umschließenden Zylindern 25 muß also lediglich eine Abdichtung und keinerlei Abstützung bewirken. Aus diesem Grunde kann auch ein relativ großes Spiel zwischen Kolben und Zylinder belassen werden, durch welches die Toleranzen 30 der Mitnehmersterne und der zwischen den Mitnehmerstegen 24.1 und 24.2 befindlichen Stützrollen 31.1 und 31.2 berücksichtigt werden. Leckölaustritt in den radial außerhalb der Zylinder befindlichen Gehäusebereich erfolgt nicht. Die Zylinder arbeiten also äußerst reibungsarm, zu- 35 mal die Rollen 30 und 31 kugel- oder nadelgelagert sind.

1

Der Steuerzapfen 18 des Motors 10 ist in Achsrichtung zwischen insgesamt vier unterschiedlichen Steuerstellungen
5 verschiebbar, aber gegen Verdrehen gesichert gelagert.

Wie seine Einzeldarstellung in Fig. 7 und die beiden Querschnitte nach Fig. 8 und 9 zeigen, weist er für jeden seiner sechs inneren Längskanäle 44.1 - 44.6 jeweils vier in Axialrichtung gegeneinander versetzte Öffnungen, bei-
10 spielsweise 45.1 - 45.4, 46.1 - 46.4 und 47.1 - 47.4 auf. Außerdem weist der Steuerzapfen 18 zwei Ringnuten 48 und 49 auf. Die gleichrangigen Öffnungen aller sechs Längskanäle 44 liegen jeweils in einer gleichen Querschnittsebene, so daß man - die beiden Ringnuten 48 und 49 einge-
15 rechnet - von sechs Steuerebenen des axialverschiebbaren Steuerzapfens 18 sprechen kann. Wie die beiden Schnittbilder Fig. 8 und Fig. 9 zeigen, sind die drei Öffnungen 45.1, 45.3 und 45.4 des Längskanales 44.1 und entsprechend auch der anderen Längskanäle in gleicher Relativstellung,
20 so daß sich für diese drei Öffnungen das gleiche Schnittbild nach Fig. 8 ergibt. Abweichend davon befinden sich die zweiten Öffnungen 45.2, 46.2, 47.2 aller sechs Längskanäle in einer anderen Relativstellung und sind am Umfang des Steuerzapfens 18 um eine Öffnungsteilung ver-
25 setzt angeordnet, so daß sich in dieser Steuerebene das Schnittbild nach Fig. 9 ergibt. In bekannter Weise bilden die Längskanäle 44 teils Vorlaufleitungen und teils Rücklaufleitungen.

30 In den Fig. 1 und 10 sind zwei verschiedene Steuerstellungen des Steuerzapfens 18 dargestellt. Fig. 1 zeigt den Steuerzapfen 18 in seiner innersten Steuerstellung. Hierbei stehen die Kammern 37 und 38 der Radialkolben 22 in Verbindung mit den gleichen Längskanälen. Bei dem in
35 Fig. 1 dargestellten Kolben steht die Kammer 38 über die

1

innere Öffnung 40 und die Öffnung 45.1 des Steuerzapfens 18 in Verbindung mit dem Längskanal 44, während die Kammer 37 über die innere Öffnung 39 des Rotors 14 und die Öffnung 45.4 des Steuerzapfens 18 ebenfalls mit dem Längskanal 44.1 in Verbindung steht. Damit ist die gesamte wirksame Fläche der Zylinder 25 beaufschlagt, und im Motor wird ein gleichsinniges Drehmoment mit der vollen Motorkapazität erzeugt.

Fig. 10 zeigt den Steuerschieber 18 in seiner dritten von vier Steuerstellungen, in welcher die dargestellte Kolbenkammer 37 mit der Öffnung 47.4 und damit mit dem Längskanal 44.1 während die Kolbenkammer 38 mit der Öffnung 46.2 und damit mit dem benachbarten Längskanal 44.6 des Steuerzapfens 18 kommuniziert. Dies bedeutet, daß die eine Kolbenkammer mit einer Druckleitung und die andere Kolbenkammer mit einer Ansaugleitung verbunden ist. Da der Kolben und Zylinder miteinander kraftschlüssig verbunden sind, ist es möglich, daß die Kolbenansätze 41 der Zylinder 25 als Pumpe arbeiten. Der wirksame Querschnitt der Kolbenkammer 38 wirkt also dem wirksamen Ringquerschnitt der Kolbenkammer 37 entgegen.

25

Wie aus den Fig. 1 und 10 unschwer abgeleitet werden kann, ist in der nicht dargestellten, zwischen den beiden in Fig. 1 und 10 dargestellten Steuerstufen liegenden zweiten Stufe die Kammer 37 des dargestellten Radialkolbens 22 über die längliche Öffnung 45.4 des Steuerzapfens 18 mit dem Längskanal 44.1 verbunden, während die Kammern 38 aller Radialkolben über die Ringnut 48 miteinander verbunden und damit praktisch kurzgeschlossen sind. Die Zylinder werden also nur mit einem Teil ihrer wirksamen Fläche beaufschlagt. Das gleiche Bild ergibt sich in der vierten

30

35

1

Schaltstellung des Steuerzapfens 18, wenn die Kammern 37 aller Radialkolben durch die Ringnut 49 des Steuerzapfens 5 kurzgeschlossen sind und die Kammer 38 des dargestellten Radialkolbens über die Öffnung 45.3 des Steuerzapfens 18 mit dem Längskanal 44.1 verbunden ist.

Der Spalt zwischen Rotor 14 und Steuerzapfen 18 ist in der Nähe der Rotoröffnung durch einen Dichtungsring 50 abgedichtet. Das an der Peripherie des Steuerzapfens 18 auftretende Lecköl kann daher nicht nach außen abfließen. Es können Maßnahmen getroffen werden, daß Lecköl in den Zwischenraum 51 zwischen der Flanschwandung 16 des Rotors 15 und der inneren Stirnseite des Steuerzapfens 18 gelangen kann. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, steht der gegen Verdrehen gesicherte Steuerzapfen 18 unter der Vorspannung einer Druckfeder 52, durch die er in die aus Fig. 1 ersichtliche erste Steuerstellung gedrückt wird. Die Verstellung des Steuerzapfens 18 in die beiden Steuerstellungen 20 2 und 3, in denen er durch eine federbelastete Rastkugel 53, die in mit den Nummern der Steuerstellungen bezeichneten Rastkerben 1, 2, 3, 4 fixiert ist, wird durch Einleitung von Lecköl in den Zwischenraum 51 bewirkt, wo 25 ein sich aufbauender Druck auf die gesamte Querschnittsfläche des Steuerzapfens 18 wirkt. Der im Zwischenraum 51 aufgebaute Öldruck wird durch ein in Fig. 1 schematisch angedeutetes einstellbares Druckregelventil 55 in einer flexiblen Leckölleitung 54 gesteuert, das in Abflußrichtung nachgeschaltet ist. Die Leckölleitung 54 ist mit dem 30 Zwischenraum 51 des Motors über einen zentralen Längskanal 56 des Steuerzapfens 18 verbunden. Bei der großen Querschnittsfläche des Steuerzapfens 18 genügt schon eine kleine Änderung des Ölschaltdruckes, um eine genügend 35 große Schubkraftänderung am Steuerzapfen zu erzeugen, so

1

daß genügend große Kräfte zur Axialverschiebung des Steuerzapfens 18 aus einer Federraststellung in die nächste Stellung gegen die Kraft der Druckfeder 52 zur Verfügung stehen und ein exaktes Schalten gewährleistet ist. In der vierten Steuerstellung und Endstellung kann der Steuerzapfen 18 zusätzlich durch einen Anschlag gehalten sein. Die Haltekraft der Federrasten ist so ausgebildet, 10 daß ihre Rastwirkung erst durch eine Druckzunahme im Zwischenraum 51 überwunden wird, die eine Kraftänderung ergibt, die ausreicht, den Steuerzapfen 18 gegen die Kraft der Druckfeder 52 bis zur nächsten Raststellung zu verschieben.

15

Durch eine andere Ausbildung des Steuerzapfens lassen sich auch andere Steuervarianten bilden, beispielsweise nur zwei oder drei Steuerstufen oder langsame Arbeitsgänge vorwärts und einen Eilrücklauf rückwärts. Gibt man dem wirksamen Querschnitt der Kolbenkammer 38 und dem entsprechenden Querschnitt des Kolbenansatzes 41 des Zylinders 25 eine Fläche, die einem Viertel der gesamten wirksamen Zylinderfläche entspricht, so ergibt sich von der ersten bis zur vierten Steuerstufe des Steuerzapfens 18 20 folgende Abstufung der wirksamen Zylinderflächen: ausgehend vom Flächenwert vier, der bei der ersten Steuerstufe vorhanden ist und der vollen wirksamen Zylinderfläche entspricht, ergibt sich bei der zweiten Steuerstufe ein Flächenwert drei, bei der dritten Steuerstufe 25 der Flächenwert zwei und in der vierten Steuerstufe der Flächenwert eins. Bei konstanter zugeführter Druckölmenge ergeben sich dabei folgende Drehzahlwerte, ausgehend vom Drehzahlwert 1 bei der ersten Steuerstufe: in der zweiten Steuerstufe beträgt die Drehzahl das 1,33-fache des Wertes 1, in der Steuerstufe drei den doppelten und in der 35

1

Steuerstufe vier schließlich den vierfachen Wert.

5

10

15

20

25

30

35

1

P a t e n t a n s p r ü c h e :

5

1. Hydraulischer Motor mit in einem stationären Gehäuse
gelagerten Rotor, bestehend aus einem Radialkolben-
stern mit nach außen offenen Hohlkolben und einzelnen,
über die Hohlkolben geschobenen napfartigen Zylindern,
10 die an zwei einander gegenüberliegenden, gegenüber dem
Napfboden einwärts versetzten Stellen radiale seit-
liche Achszapfen aufweisen, auf denen jeweils eine
gegen eine Kurvenbahn des Gehäuses anliegende Steuer-
rolle angeordnet ist, und mit einem konzentrischen
15 inneren Steuerzapfen, über welchen die Druckflüssig-
keit den Radialkolben/Zylinder-Anordnungen zugeführt
wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (22) je-
weils durch zwei konzentrische Ringwandungen (35, 36)
in zwei Kammern (37, 38) mit gesonderten Druckflüssig-
20 keitszuführungen (Öffnung 39, 40) unterteilt sind, von
denen eine erste Kammer (37) durch den Ringraum zw-
ischen den beiden Ringwandungen (35, 36) und eine
zweite Kammer (38) durch den zentralen Innenraum ge-
bildet ist, daß in den zentralen Innenraum (38) ein
25 passender konzentrischer zylindrischer Kolbenansatz
(41) des napfförmigen Zylinders (25) ragt und daß die
getrennten Druckflüssigkeitszuführungen (Öffnung 39,
40) für die einzelnen Kammern (37, 38) der Kolben (22)
in Axialrichtung des Rotors (14) gegeneinander ver-
30 setzt sind und mit ebenfalls in Axialrichtung gegen-
einander versetzten Öffnungen (45.1 - 45.4; 46, 47)
oder Nuten (48, 49) des zentralen Steuerzapfens (18)
zusammenwirken, der in Axialrichtung zwischen ver-
35 schiedenen Betriebsstellungen verstellbar ausgebildet
ist.

1

2. Hydraulischer Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerzapfen (18) mittels in eine
5 zwischen seiner inneren Stirnseite und einer gegen-
überliegenden Flanschwandung (16) des Rotors (14) ausgebildete Druckkammer (Zwischenraum 51) einfließbarer Druckflüssigkeit gegen die Kraft einer Rückstellfeder (52) axialverschiebbar ist, wobei die Betriebsstellungen
10 durch Federrasten (Kugel 53 und Rastkern 1 - 4) und/oder Anschläge bestimmt sind.

3. Hydraulischer Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringwandungen (35, 36) der Hohlkolben (22) gesondert gefertigt und durch Hartlöten auf
15 einem rohrartigen und mit Zuführungsöffnungen (39, 40) versehenen Mittelabschnitt des Rotors (14) befestigt sind.

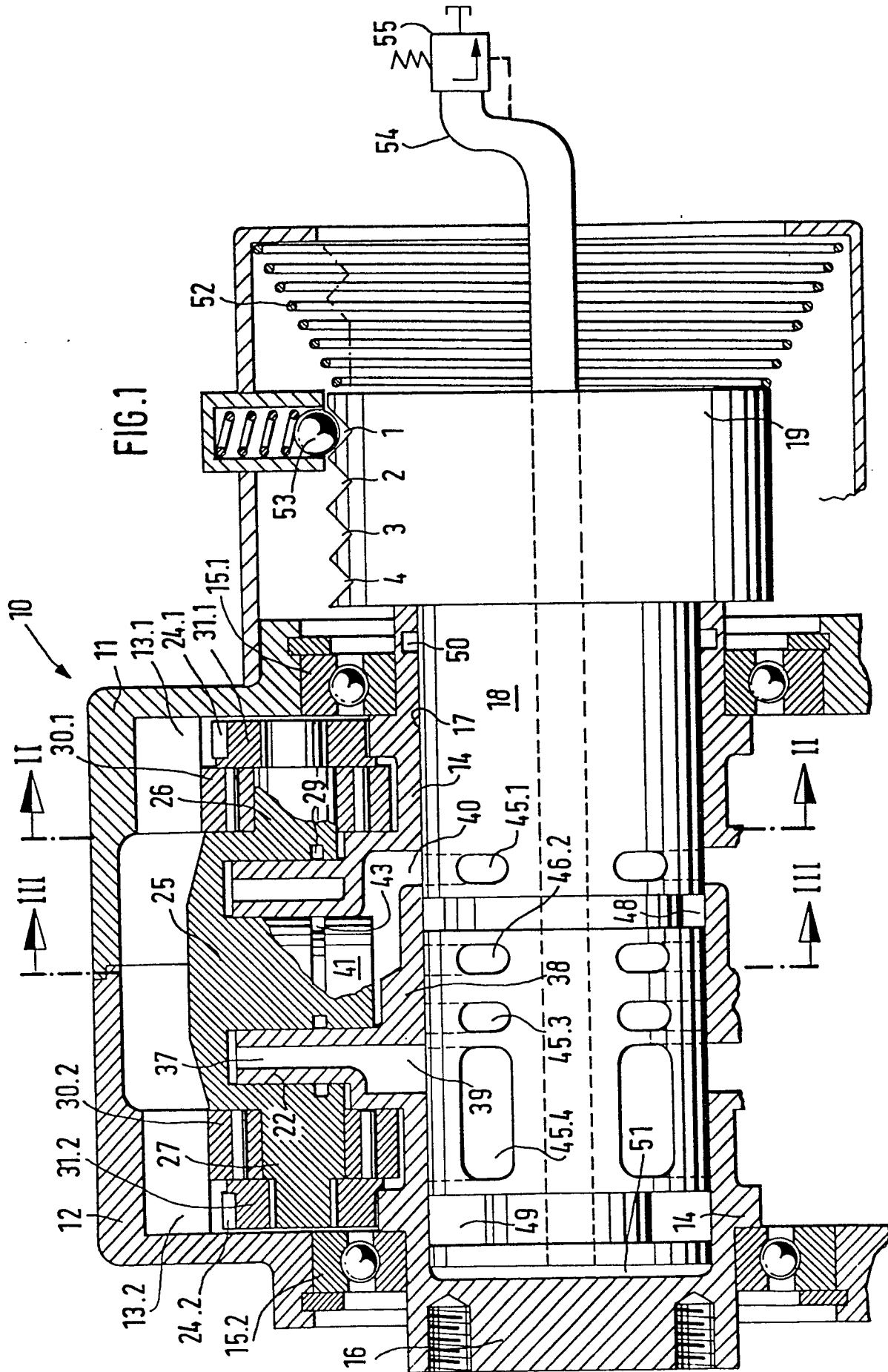
20

25

30

35

1/6



2 / 6

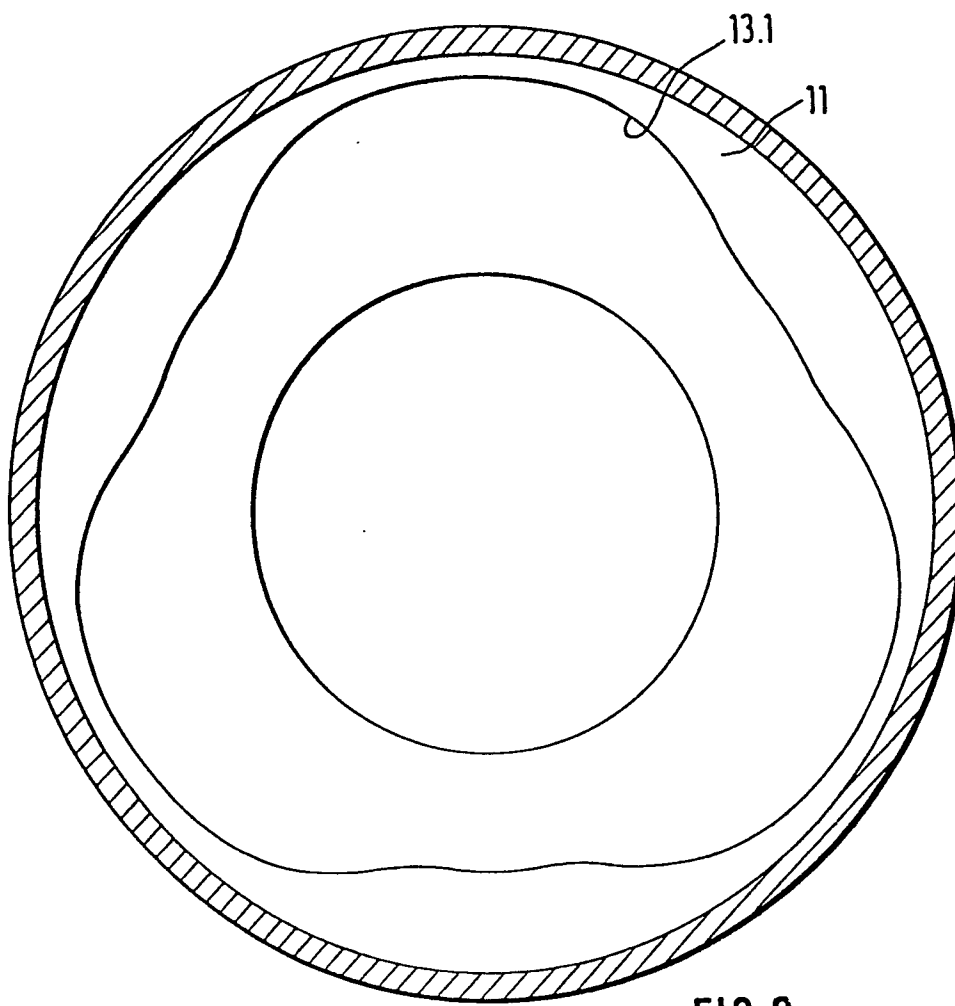


FIG.2

3/6

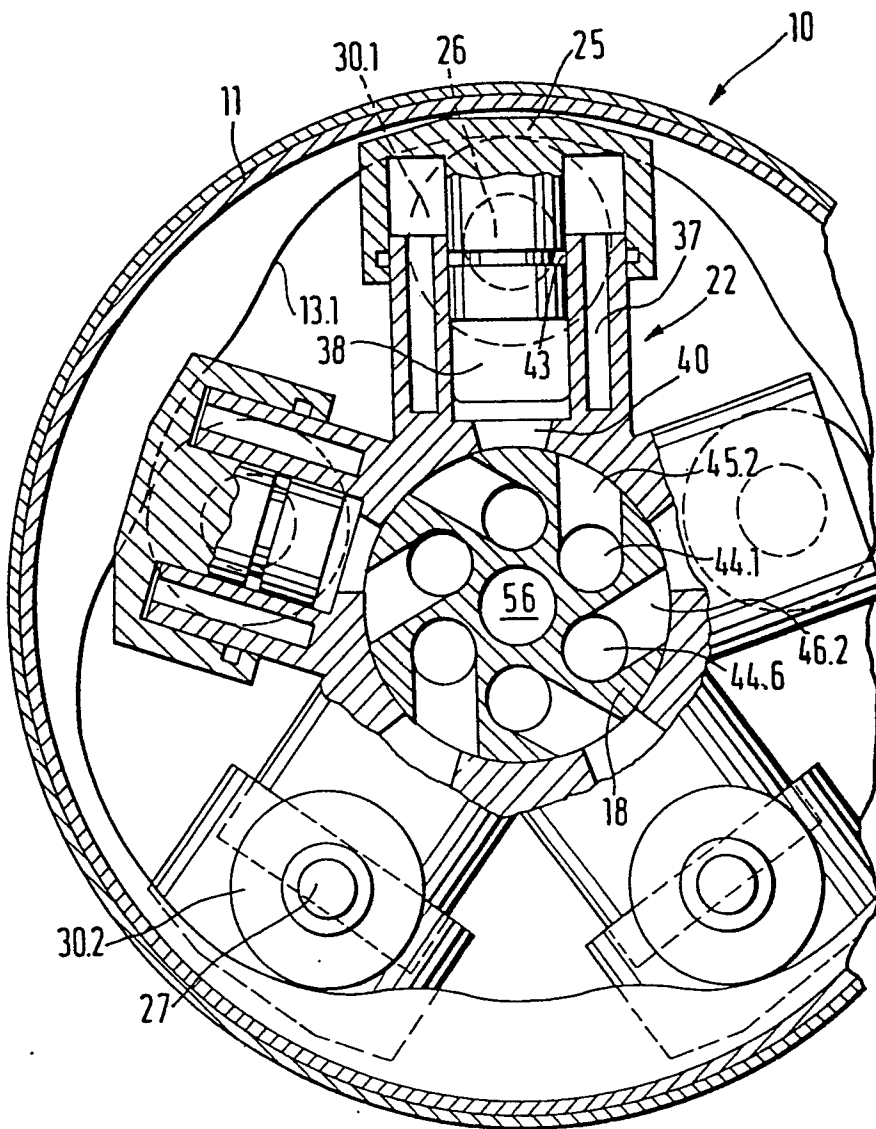
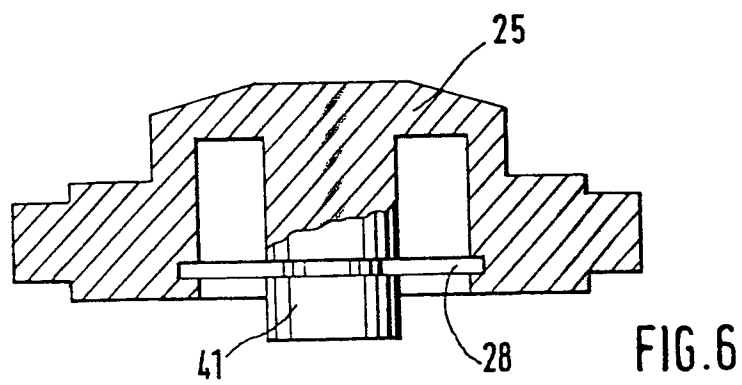
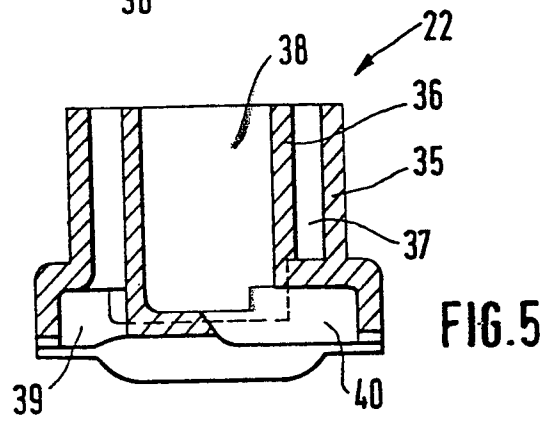
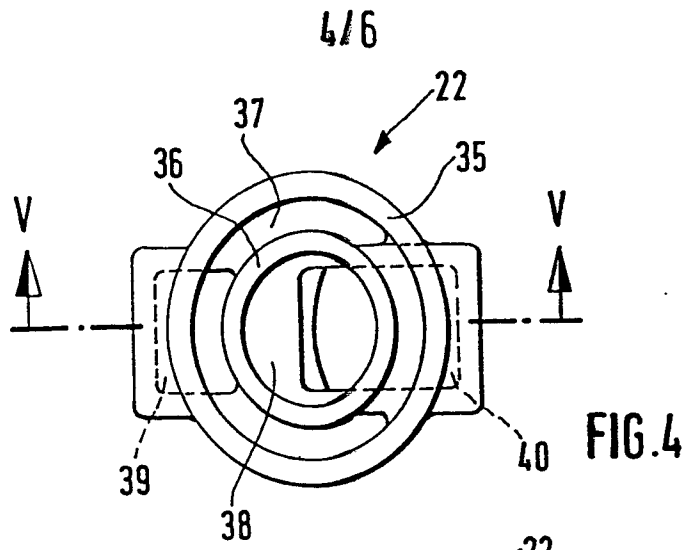
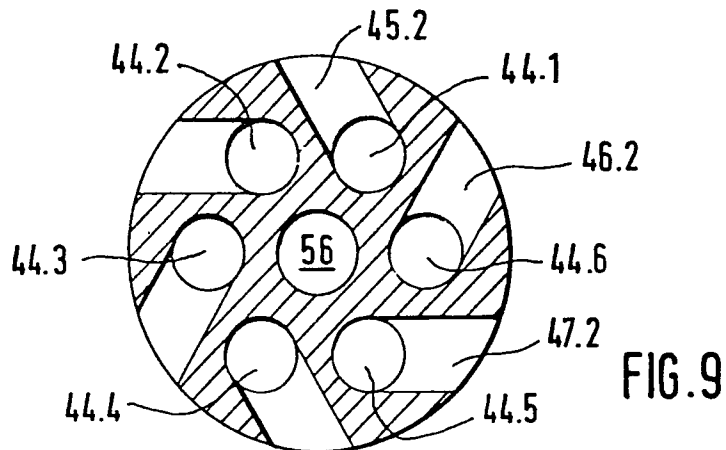
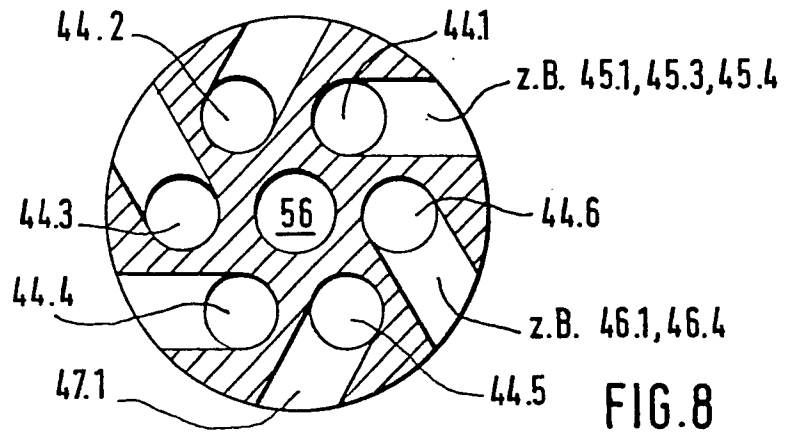
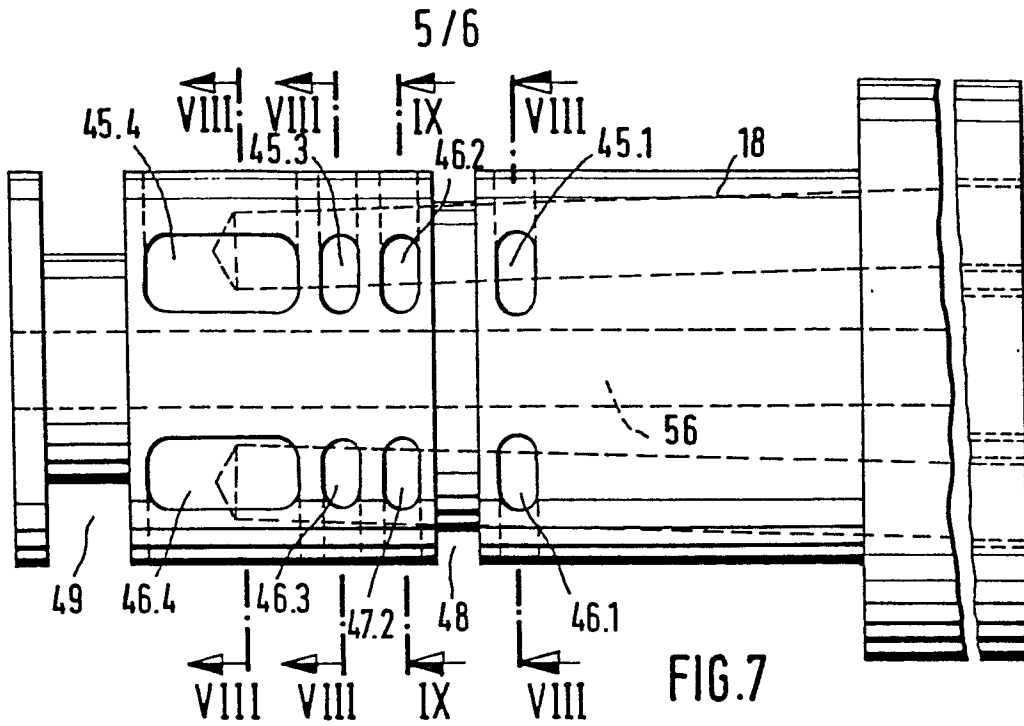
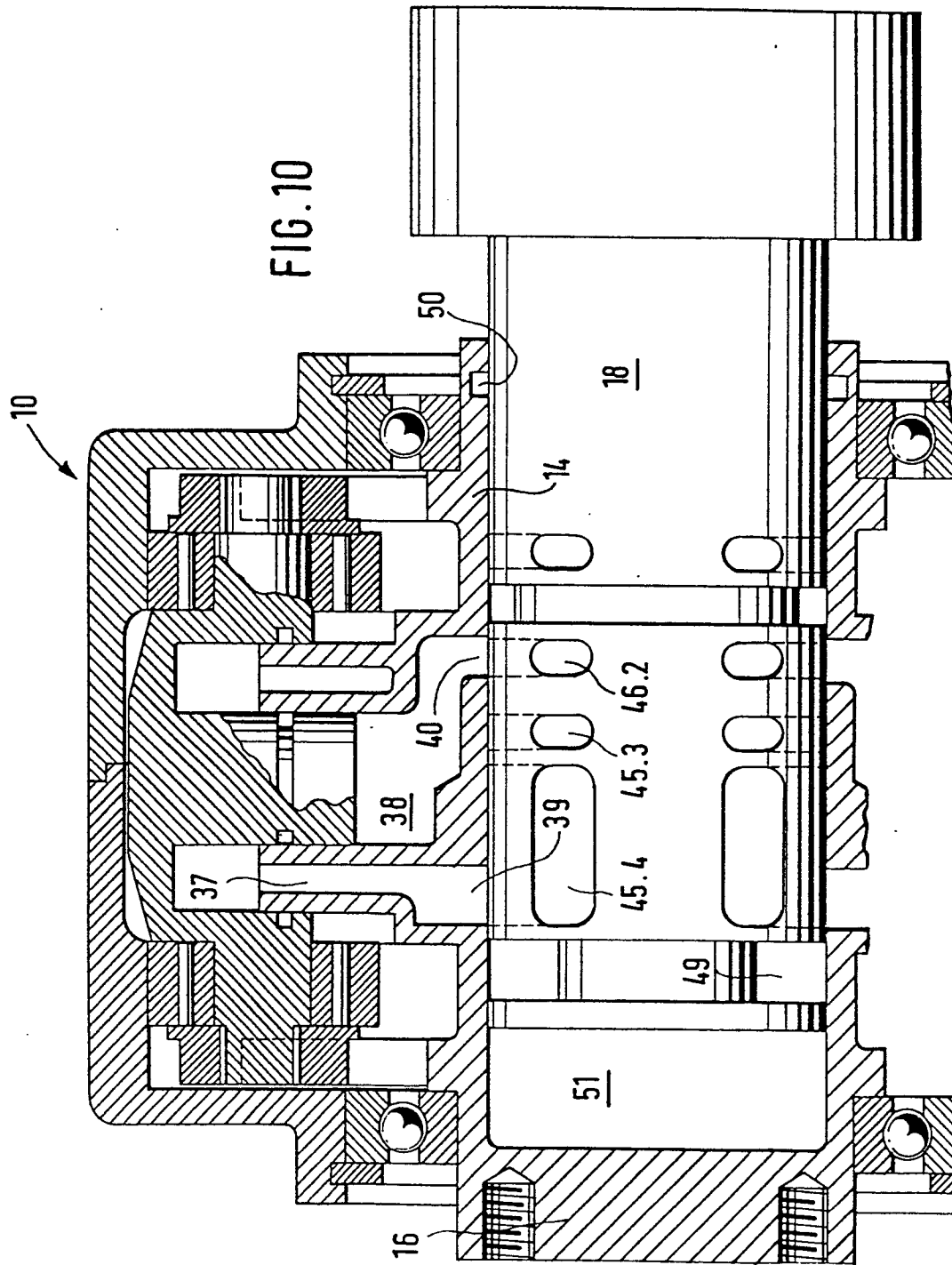


FIG. 3





6/6



0038372



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A - 2 452 725 (PLEIGER) * Seite 7, Abschnitt 3; Figur 3 *	1	F 03 C 1/24
	--		
	US - A - 3 787 147 (McCLOCKLIN) * Spalte 2, Zeilen 44-68; Spalte 3, Zeilen 1-9; Figur 1 *	1	
	--		
	DE - A - 1 528 541 (POCLAIN) * Seite 8, Abschnitten 1-3; Seite 9, Abschnitten 1 und 2; Seite 10, Abschnitt 1; Figur 2 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		F 03 C F 01 B F 04 B
	GB - A - 9402 A.D. 1910 (HELESHAW) * Seite 6, Zeilen 26-34; Figur 1 *	3	
	--		
	US - A - 3 799 034 (HAGLUND) * Spalte 4, Zeilen 6-13; Figuren 1 und 2 *	3	
	--		
L	DE - A - 2 853 552 (BOCK) * ganzes Dokument *		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
	----		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	09-12-1980	HEINLEIN	