



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 622 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(51) Int. Cl.⁶: F04C 2/344

(21) Anmeldenummer: 96114123.1

(22) Anmeldetag: 04.09.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL

(30) Priorität: 20.10.1995 DE 29516570 U

(71) Anmelder: HYDRAULIK TECHNIK EMMEN B.V.
7826 TA Emmen (NL)

(72) Erfinder:
• Uhlendorf, Ernst Dieter
06295 Lutherstadt Eisleben (DE)
• Büter, Josef
7826 TA Emmen (NL)

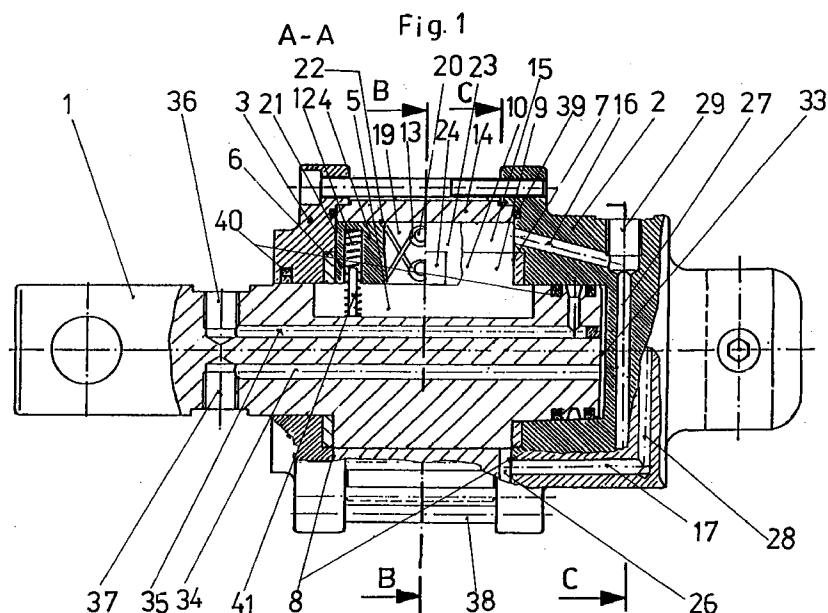
(74) Vertreter: Haussingen, Peter
Patentanwalt,
Seidenbeutel 1
06526 Sangerhausen (DE)

(54) Flügelzellenmotor

(57) Die Erfindung betrifft einen Flügelzellenmotor, der in offenen oder in geschlossenen hydraulischen Systemen einsetzbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, daß der Flügelzellenmotor ein gutes Anlaufverhalten bei geringem Ungleichförmigkeitsgrad aufweist, einfach in der Fertigung ist, für hohe Drücke einsetzbar ist, einen gleichbleibenden Wirkungsgrad besitzt und daß die fluidaufnehmenden Räume des Motors zueinander dichtungssicher abgegrenzt sind.

Nach Figur 1 wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Doppellamelle (4) in paariger Anordnung radial und gegeneinander mittels Druck- und Schenkelfedern (12; 13) verschiebbar ist und in einem Rotor (1) geführt wird, dessen Aussparung (5) mindestens 4 % größer ist als die Dicke der Doppellamelle (4), wobei die Aussparungen (5) jeweils in einem Winkel von 72° im Rotor (1) voneinander angeordnet ist und die Doppellamelle (4), jeweils zur Aussparungsinnenwandung (10) weisend, mit einer Kerbe (24) versehen ist.



EP 0 769 622 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Flügelzellenmotor, der in offenen oder in geschlossenen hydraulischen Systemen einsetzbar ist, wobei er vorwiegend für das Betreiben von langsamlaufenden Mechanismen der Getriebetechnik bestimmt ist.

Bekannt sind Flügelzellenmotoren mit im Rotor angeordneten Lamellen, die in einhubiger, zweihubiger und mehrhubiger Ausführung unterschieden werden.

Während die einhubigen Motoren den Vorteil aufweisen das Schluckvolumen einstellen zu können, sind die anderen Bauarten als Konstantmotoren im Einsatz. Sie sind allerdings bevorzugt hinsichtlich des Anlaufverhaltens im niedrigen Drehzahlbereich auch bei größeren Massenträgheitsmomenten.

Nach der Druckschrift DE 31 20 350 A1 ist eine Lösung eines Motors bekannt, dessen verschiebbare Lamellen so gelagert sind, daß Druckausgleich erfolgt um die Reibung und damit den Verschleiß zu minimieren. Dieser Druckausgleich ist allerdings ausschließlich auf die Kurvenringbahn beschränkt und berücksichtigt den Einfluß der seitlichen Dichtflächen nicht.

Nach der Druckschrift DE 36 14 349 A1 sind mit Fasen ausgebildete Lamellen bekannt. Bekannt sind überdies mit Fasen ausgebildete Lamellen, die einen hydrodynamischen Schmierfilm bewirken innerhalb dessen die Flügel schwimmen. Auch hierdurch ist eine fertigungsbedingte Spaltbildung nicht zu vermeiden, so daß Fluid über diese Spalten abströmt; dieser Abstrom wächst mit dem Verschleiß und mindert den volumetrischen Wirkungsgrad der Motors.

In der Druckschrift DE 42 36 564 A1 sind zugleich auch paarige Lamellen mit einem inneren Kanalsystem zur Reibkraftreduktion in der Kurvenringbahn ausgeführt. Der dazu erforderliche Druckentlastungskanal ist in seiner Herstellung aufwendig.

Bekannt sind auch Motoren nach der Druckschrift DE 31 48 000 A1, die in Aussparung geführte kippbar gefederte Lamellen in monolithischer Ausführung enthalten. Diese sind für höhere Drücke ungeeignet und zudem weisen sie einen hohen Reibungsverbrauch auf. Der zwischen den Lamellen entstehende Verdrängungsraum wird nicht ausreichend dichtungssicher zueinander abgegrenzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Flügelzellenmotor zu entwickeln, der die im Stand der Technik aufgezeigten Nachteile in der Weise verändert, daß der Flügelzellenmotor ein gutes Anlaufverhalten bei geringem Ungleichförmigkeitsgrad aufweist, einfach in der Fertigung ist, für hohe Drücke einsetzbar ist, einen gleichbleibenden Wirkungsgrad besitzt und daß die fluidaufnehmenden Räume des Motors zueinander dichtungssicher abgegrenzt sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Vorteile der Erfindung sind dadurch charakteri-

siert, daß der Flügelzellenmotor einfach in der Herstellung ist. Die geometrische Anordnung der Lamellen, ihre Ausführung und ihre Führung läßt eine kompakte Bauweise zu, die den Flügelzellenmotor für höhere Drücke einsetzbar macht, stets einen gleichbleibenden volumetrischen Wirkungsgrad verleiht, wobei die fluidaufnehmenden Räume zueinander dichtungssicher abgegrenzt werden. Weiterhin besitzt der Flügelzellenmotor ein gutes Anlaufverhalten bei geringem Ungleichförmigkeitsverhalten.

Die Erfindung wird nachstehend

- mit Figur 1, die den Flügelzellenmotor im Schnitt A-A darstellt,
- mit Figur 2, die den Kurvenverlauf und die jeweilige Stellung der Lamellen beinhaltet,
- mit Figur 3, die die geometrische Anordnung, Halterung und Führung der Lamellen und die Spaltausführung ausweist,
- mit Figur 4, die Zu- und Ablaufbohrungen des Drück- und Ablaufanschlüssen zeigt,
- mit Figur 5, die das Außengehäuse mit Fluidanschlüssen darstellt,
- mit Figur 6, die das Außengehäuse mit Fluidanschlüssen im Schnitt E-E zeigt,

erläutert.

Nach Figur 1 wird ein Rotor 1 des Flügelzellenmotors in einem rechten Außengehäuse 2 und einem linken Außengehäuse 3 gelagert und trägt zugleich eine Doppellamelle 4, die in einer Aussparung 5 geführt wird. Nach Figur 2 ist diese Doppellamelle 4 fünf mal gleichmäßig verteilt am Umfang des Rotors 1 vorhanden.

Um die axialen Kräfte aufnehmen zu können, sind in dem rechten Außengehäuse 2 und linken Außengehäuse 3 Gleitlagerscheiben 6 vorgesehen, die über Stirnflächensektoren 7 die axialen Kräfte des Rotors 1 übertragen.

Die Ebene eines Stirnflächensektors 7 ist zugleich auch die Ebene für eine Innenwandung 8 des rechten Außengehäuses 2 und linken Außengehäuses 3, durch die ein Kammerraum 9 für die Doppellamelle 4 gebildet wird.

Die im Kammerraum 9 geführte Doppellamelle 4 wird gegenüber der Innenwandung 8 auf Passung gehalten und gegenüber einer Aussparungsinnenwandung 10 mit einem Abstand von 4 % der Breite der Doppellamelle 4, so daß ein Spalt 11 entsteht. Weiterhin ist nach Figur 1 bis Figur 6 zu entnehmen, daß die Doppellamelle 4 mit Druckfedern 12 und Schenkelfedern 13 ausgerüstet ist, die jede Einzellamelle einer Paarung in eine definierte Richtung verschieben.

Hierbei verschiebt die Druckfeder 12 die Doppellamelle 4 in radiale Richtung zu einem Zweikurvenring 14 und die Schenkelfeder 13 die jeweiligen Einzellamellen der Doppellamelle 4, jeweils entgegengesetzt, in Richtung auf die Innenwandung 8 des rechten Außengehäuses 2 und linken Außengehäuses 3.

Diese durch die Federn 12; 13 gegebene Vororientierung der Ortslage der Einzellamellen ergibt, daß zwischen den Doppellamellen 4 Verdrängungsräume 15 entstehen, die in Abhängigkeit von der Lagezuordnung zu einem Zulauf 16 bzw. zu einem Ablauf 17 zulauf- oder ablaufdruckorientiert sind.

Wird diesem System ein unter Druck stehendes Fluid zugeführt, verstärkt sich die Dichtwirkung, weil der Fluidstrom über den Spalt 11 unter die Doppellamelle 4 bzw. über einen Passungsspalt 18 hinter die Doppellamelle 4 strömt und der Betriebsdruck des Systems die Anpressung der durch die Federn 12; 13 vorgegebenen Kräfte erhöht.

Um diese Anpassung zu gunsten der Haltbarkeit der Doppellamelle 4 einerseits und zur Verbesserung des mechanischen Wirkungsgrades zum anderen zu begünstigen, ist in der Doppellamelle 4 ein Kanal 19 vorgesehen.

In dem Kanal 19 sind zugleich auch die Schenkelfedern 13 in Führungsbolzen 20 gelagert. Durch die Reibkräfte einer Stirnfläche 21 an der Innenwandung 8 werden die Reibkräfte an einer Radialdichtfläche 22 reduziert zu gunsten einer verbesserten Dichtung an den Innenwandungen 8 des rechten Außengehäuses 2 und linken Außengehäuses 3.

Zur Verbesserung des Zustromes des Fluides sind an einer Längsseite 23 der Doppellamelle 4 Kerben 24 vorgesehen. In einem Kurvenhügel 25 münden der Zulauf 16 und Ablauf 17 über eine Ausnehmung 26 in den jeweiligen Verdrängungsraum 15. Über eine Zulaufbohrung 27 bzw. über eine Ablaufbohrung 28 ist der Zulauf 16 bzw. Ablauf 17 mit einem Druckanschluß 29 bzw. einem Ablaufanschluß 30 verbunden.

Unabhängig von diesen für die Rotation erforderlichen Druckanschluß 29 und Ablaufanschluß 30 ermöglicht der Flügelzellenmotor den Anschluß eines zusätzlichen Verbrauchers. Ein Verbraucherdruckanschluß 31 und ein Verbraucherablaufanschluß 32 ist über eine Kammer 33 verbunden. Eine Kammerbohrung 34 und eine Bohrung 35 ist mit einem Rotordruckanschluß 36 und einem Rotorablaufanschluß 37 verbunden.

Das rechte Außengehäuse 2 und linke Außengehäuse 3 werden durch Gehäuseschrauben 38 gehalten. Der Flügelzellenmotor wird über eine Gehäusedichtung 39 und einer Wellendichtung 40 abgedichtet. Zur Lagestabilisierung der Druckfedern 12 sind Bolzen 41 vorgesehen.

Die Funktion des Flügelzellenmotors ist dadurch charakterisiert, daß die gefederten Doppellamellen 4 in mindestens 5 Doppellamellenpaarungen im Rotor 1 gelagert werden und gleichmäßig über den 360° Bogen verteilt angeordnet werden. Zwischen den Doppellamellen 4 befindet sich -in Verbindung mit dem linken und rechten Außengehäuse 2; 3- ein Verdrängungsraum 15, der in Abhängigkeit von der Lagezuordnung zum Druckkanalsystem 16; 29; 31; 36 bzw. zum Abflußkanalsystem 17; 28; 30; 32; 37 druckbeaufschlagt ist oder ablaufdruckorientiert ist. Die Zu- und Abführung

des Fluides erfolgt über gegeneinander abgegrenzte Kanäle 19 und Bohrungen 34; 35, indem durch den Zweikurvenring 14 zwei Druck- und zwei Ablaufzonen vorhanden sind.

Infolge der zwei Kurven des Zweikurvenringes 14 werden die Doppellamellen 4 ablauf- oder zulauforientiert gesteuert, wodurch die rotierende Bewegung des Rotors 1 entsteht. Die Doppellamellen 4 werden in Aussparungen 5 geführt, die im Rotor 1 vorgesehen sind.

Jede der einzelnen Lamellen wird durch die Federn 12; 13 gegen die Dichtflächen gegenüber dem benachbarten Raum gedrückt. Hierbei sind die Druckfedern 12 radial ausgerichtet wirksam, während die Schenkelfedern 13 die Lamellen gegeneinander verschieben. Diese Aussparung 5 wird gegenüber der Breite der Doppellamelle 4 um mindestens 4 % größer gehalten, so daß jede Einzellamelle in dieser Aussparung 5 kippen kann.

Der Spalt 11, der hierdurch entsteht, dient dem Zustrom des Fluides und hat das Ziel, die Doppellamellen 4 gegen die innere Gleitbahn des Zweikurvenringes 14 zu drücken und zugleich auch gegen die inneren Wandungen der Außengehäuse 2; 3, um eine Abdichtung gegenüber dem jeweils benachbarten Verdrängungsraum zu gewährleisten. Die Einzellamellen werden hierbei radial nach außen und zugleich auch koaxial gegen die innere Wand der Aussparung 5 gedrückt, die gegenüber dem Verdrängungsraum liegt, in dem der Betriebsdruck des Systems herrscht.

Zur Reduzierung der Reibung am Zweikurvenring 14 ist die Doppellamelle 4 mit einem Kanal 19 versehen, der sich durch paarige Anordnung der Einzellamellen ergibt. Hierbei gilt: „die Dichtfläche der Doppellamelle 4 wird um den Betrag reduziert, den die statische Belastung auf die Einzellamelle zuläßt (33 % der Gesamtfläche)“. Hierdurch wird die Reibkraft reduziert und der mechanische Wirkungsgrad verbessert.

Zugleich ermöglicht die Doppellamelle 4 in gefederter Ausführung die seitliche Spaltströmung zu minimieren. Hierbei werden die Einzellamellen durch eine Schenkelfeder 13 gegeneinander verschoben, so daß ein Passungsspalt 18 entsteht, in dem der Betriebsdruck wirkt.

Bei dieser Vororientierung der Ortslage der Einzellamelle der jeweiligen Paarung entsteht in Verbindung mit dem Betriebsdruck eine Dichtungspaarung zwischen der inneren Gehäusewandung und inneren Gleitbahn einerseits und den Gleitflächen der Einzellamelle zum anderen.

Die gegeneinander verschobenen Einzellamellen sind auf diese Weise an der dichtungsstabilen Funktion des Rotors 1 beteiligt und ermöglicht auch im Fall des Verschleißes an den inneren Gleitbahnen die Kompensation der Verschleißverluste.

Die Minderung der reibungsbedingten Spaltverluste wirkt zu gunsten des volumetrischen Wirkungsgrades.

Um den Zustrom des Fluides in den Kammerraum 9 für die Lamellen zu verbessern, werden die Lamellen

an den unteren Stirnkanten mit Kerben 24 versehen. Da die Einzellamellen zugleich auch Träger der Federelemente 12; 13 sind, werden im Falle der radial wirkenden Druckfedern 12 Führungsbolzen 20 vorgesehen, um das Ausknicken zu verhindern. Die gegenseitige Verschiebung der Einzellamellen einer Paarung erfolgt durch Schenkelfedern 13, die in der Einzellamelle gelagert sind.

Neben diesen Wirkungen der Minderung der Reibungsverluste und der Verbesserung der Dichtung zwischen den Verdrängungsräumen der jeweiligen Doppellamellen 4 bewirkt die gefederte Doppellamellenausführung eine Verbesserung des drehmomentenaktiven Überdeckungsgrades.

Begründet ist es dadurch, daß die ablauforientierte Kurvenführung jeweils nur eine Hälfte der Lamellenpaarung radial nach innen verschiebt, so daß die Rückwirkung des ablauforientierten Druckverlustes auf den Verdrängungsraum, der die Drehung bewirkt, über den Drehwinkel hin vermieden ist, den die Stärke einer Einzellamelle ausmacht.

Der Flügelzellenmotor ermöglicht den Anschluß von zusätzlichen Verbrauchern. Über den Rotor 1 wird zu dem Zwecke ein Verbraucherdruckanschluß 31 und Verbraucherdruckanschluß 32 vorgesehen der im rechten Außengehäuse 2 mündet. Er muß aus dem Grunde mit zwei gesondert steuerbaren Druckleitungen 29; 30 versehen werden, um den Zusatzverbraucher unabhängig von der Drehbewegung steuern zu können.

Der Verbraucher ist an die Drehbewegung des Flügelzellenmotors gebunden.

Verwendete Bezugszeichen

1	Rotor
2	rechtes Außengehäuse
3	linkes Außengehäuse
4	Doppellamelle
5	Aussparung
6	Gleitlagerscheibe
7	Stirnflächensektor
8	Innenwandung
9	Kammerraum
10	Aussparungsinnenwandung
11	Spalt
12	Druckfeder
13	Schenkelfeder
14	Zweikurvenring
15	Verdrängungsraum
16	Zulauf
17	Ablauf
18	Passungsspalt
19	Kanal
20	Führungsbolzen
21	Stirnfläche
22	Radialdichtfläche
23	Längsseite
24	Kerben
25	Kurvenhügel

26	Ausnehmung
27	Zulaufbohrung
28	Ablaufbohrung
29	Druckanschluß
30	Ablaufanschluß
31	Verbraucherdruckanschluß
32	Verbraucherablaufanschluß
33	Kammer
34	Kammerbohrung
35	Bohrung
36	Rotordruckanschluß
37	Rotorablaufanschluß
38	Gehäuseschraube
39	Gehäusedichtung
40	Wellendichtung
41	Bolzen

Patentansprüche

1. Flügelzellenmotor, der in Zweikurvenbauart ausgeführt ist und dessen Lamellen kippbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppellamelle (4) in paariger Anordnung radial und gegeneinander mittels Druck- und Schenkelfedern (12; 13) verschiebbar ist und in einem Rotor (1) geführt wird, dessen Aussparung (5) mindestens 4 % größer ist als die Dicke der Doppellamelle (4), wobei die Aussparungen (5) jeweils in einem Winkel von 72° im Rotor (1) voneinander angeordnet ist und die Doppellamelle (4), jeweils zur Aussparungsinnenwandung (10)weisend, mit einer Kerbe (24) versehen ist.
2. Flügelzellenmotor nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die in einem rechten Außengehäuse (2) und linken Außengehäuse (3) vorgesehenen Gleitlagerscheiben (6) zur Aufnahme der axialen Kräfte des Rotors (1) dient und zugleich auch die Innenwandung (8) für den Kammerraum (9) bildet, der sich aus der Aussparung (5) im Rotor (1) und der Gleitlagerscheibe (6) ergibt.
3. Flügelzellenmotor nach Anspruch 1 und Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfedern (12) in Führungsbolzen (20) geführt werden.
4. Flügelzellenmotor nach Anspruch 1 bis Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Last tragende Stirnflächensektor (7) und die jeweils zugeordnete Innenwandung (8) des rechten Außengehäuses (2) und linken Außengehäuses (3) in einer Ebene liegen.

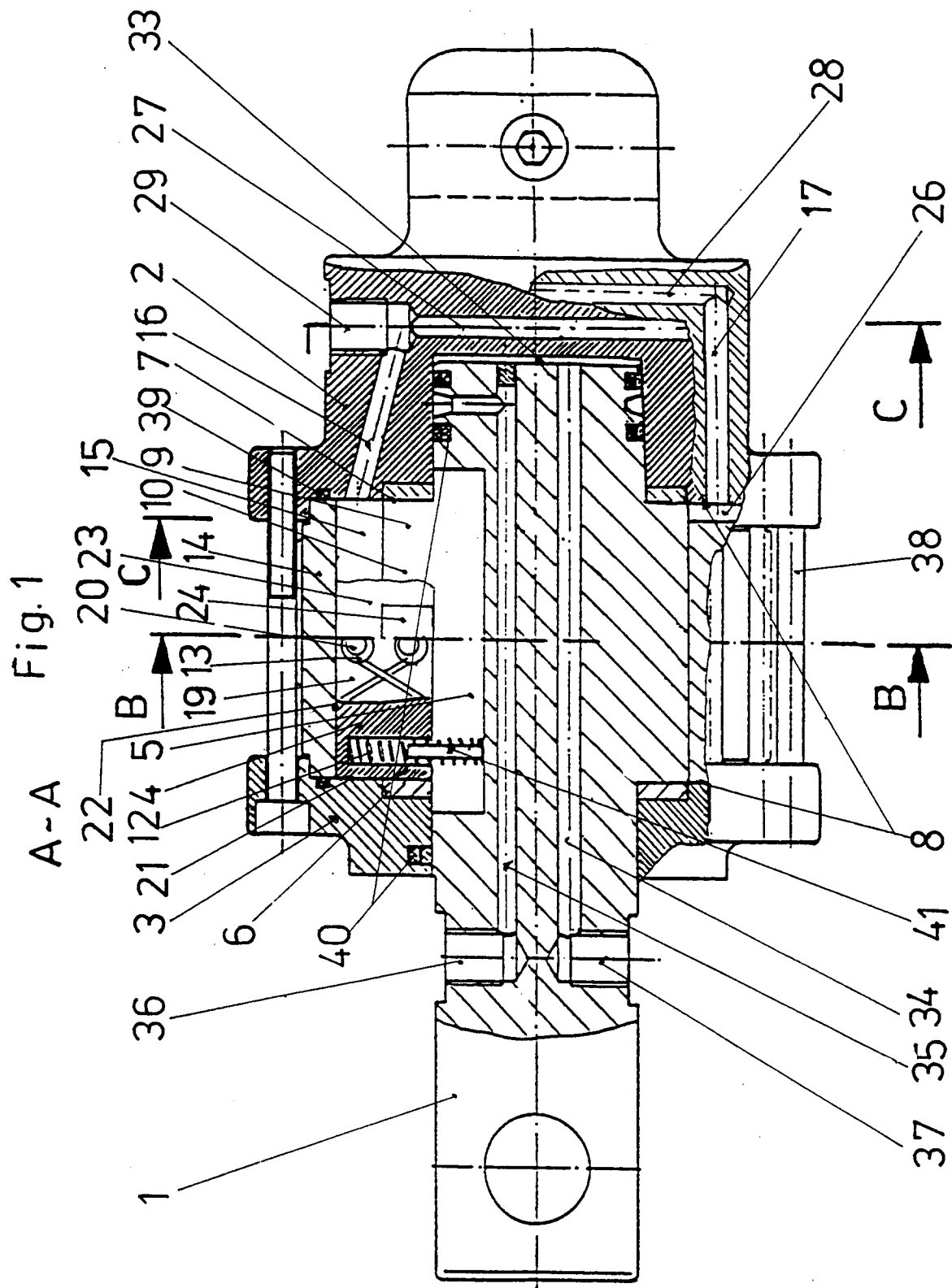


Fig.2

B-B

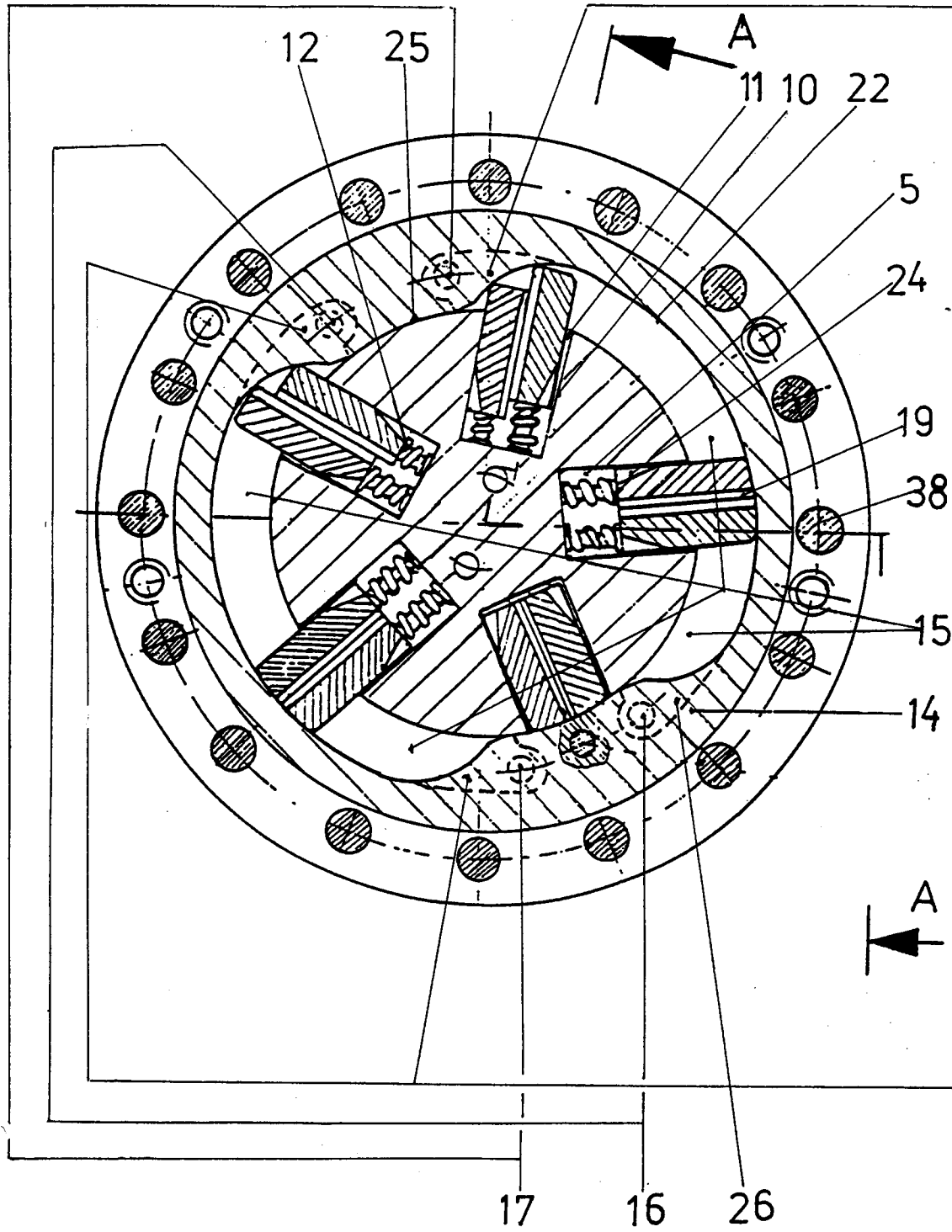


Fig. 3

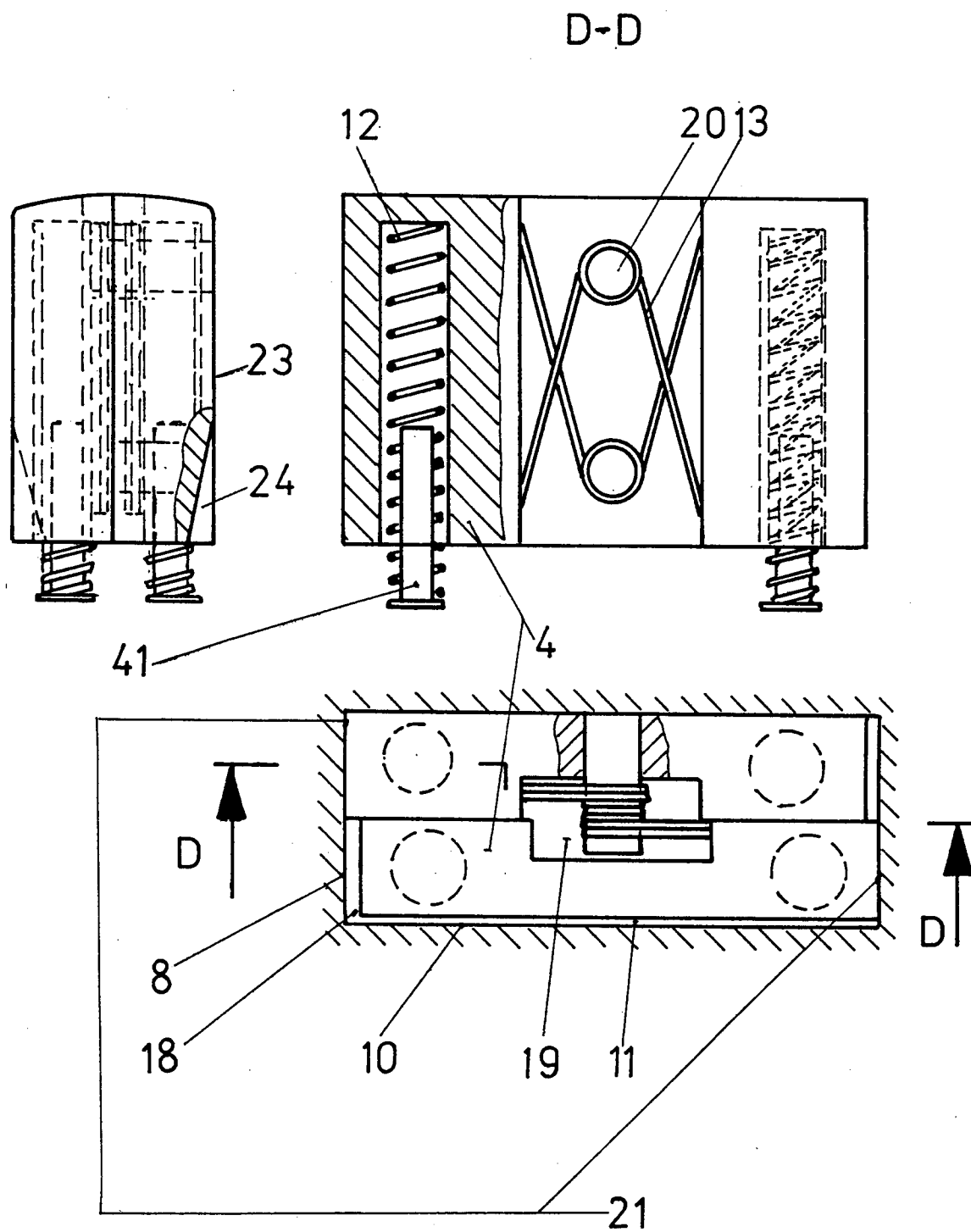


Fig. 4

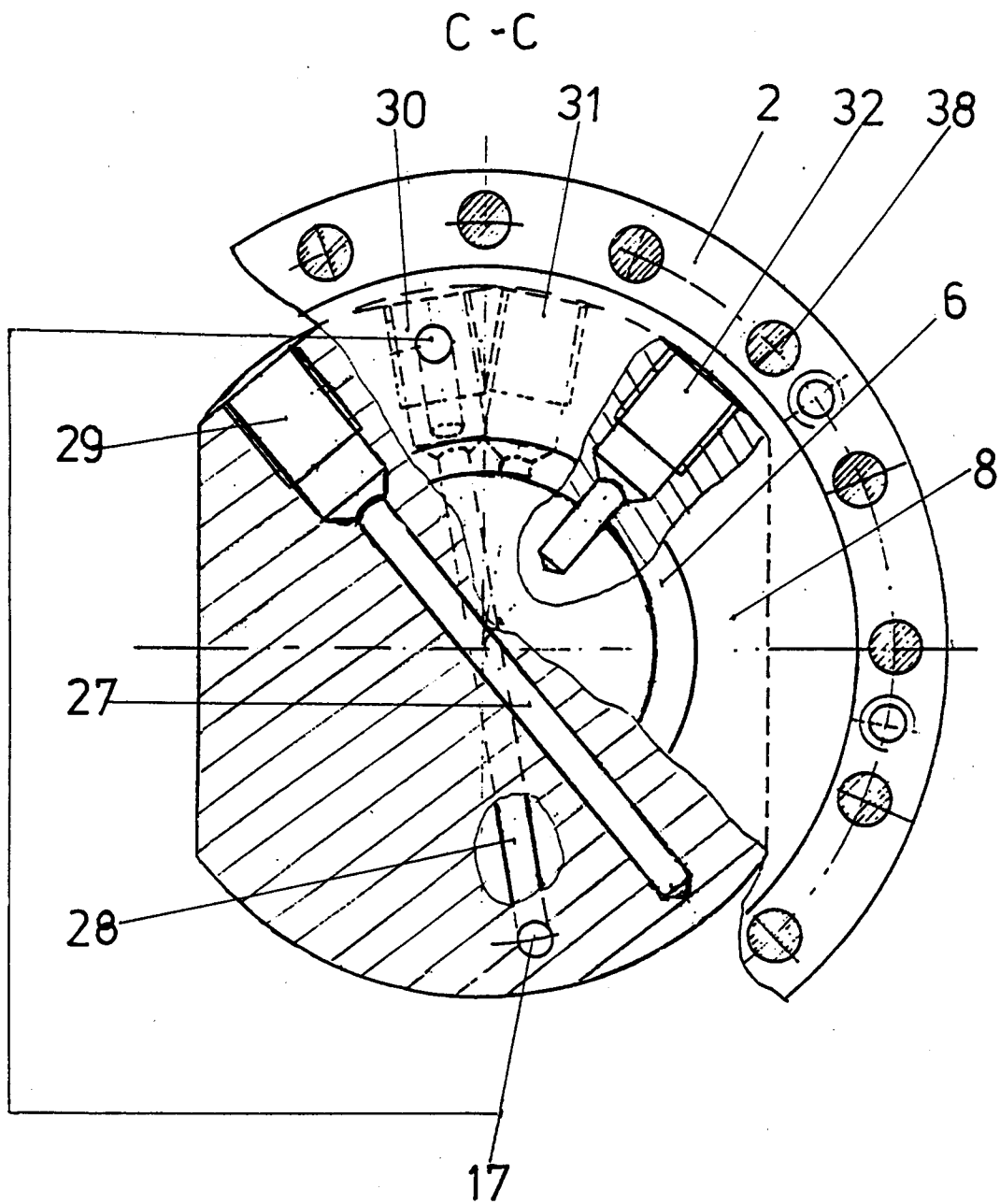


Fig. 5

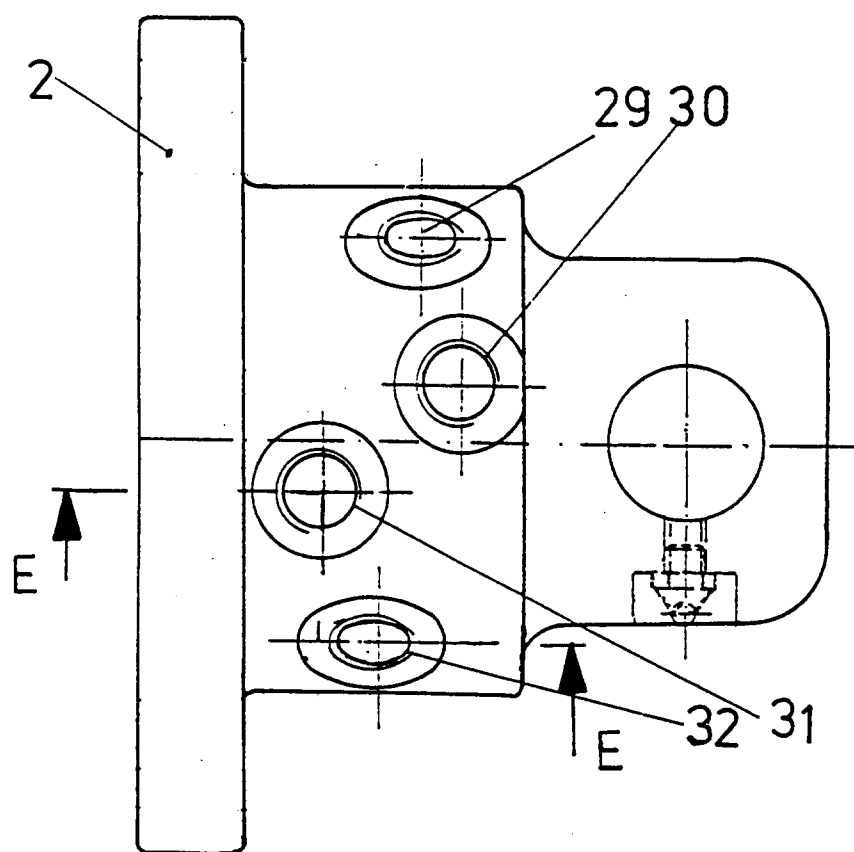
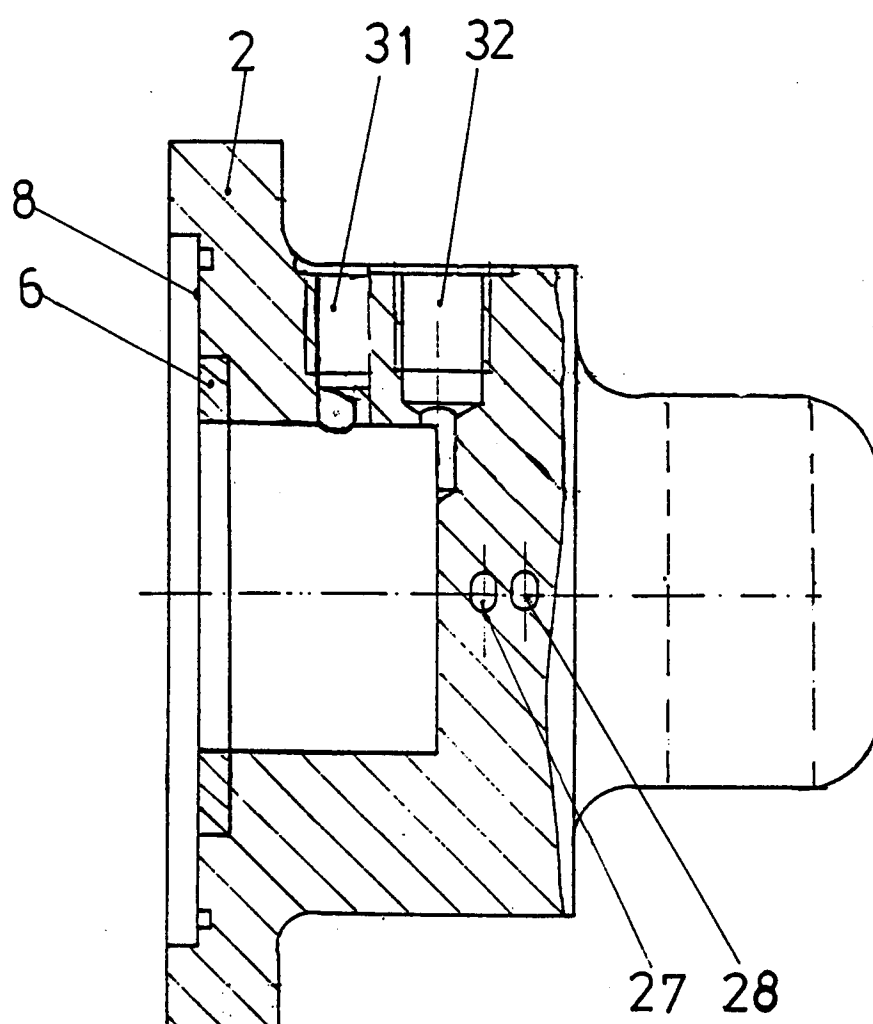


Fig. 6

E - E





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 4123

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-B-12 36 941 (FRASER) * das ganze Dokument *	1,2	F04C2/344
A	DE-B-11 27 224 (BAGHUIS N. V.) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-C-943 518 (KNORR) * das ganze Dokument *	1	
A	US-A-4 376 620 (COLSTON) * das ganze Dokument *	1	
D,A	DE-A-36 14 349 (MANNESMANN REXROTH GMBH) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-A-15 53 286 (ZAHNRAD FABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04C F01C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		10. Januar 1997	
Prüfer		Dimitroulas, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)