




 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer: 83104769.1


 Int. Cl.³: **F 04 C 15/00**
F 04 C 15/02

 Anmeldetag: 14.05.83


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 21.11.84 Patentblatt 84/47


 Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB IT SE

 Anmelder: **Sperry Vickers Zweigniederlassung der Sperry GmbH**
 Frölingstrasse 41
 D-6380 Bad Homburg 1(DE)


 Erfinder: **Teubler, Heinz**
 Ringstrasse 3
 D-6382 Friedrichsdorf(DE)

 Erfinder: **Krüger, Heinz**
 An den Tannen 9
 D-6391 Wilhelmsdorf(DE)

 Erfinder: **Schulz, René, Dr., Dipl.-Ing.**
 Wirtweg 21
 D-6355 Rosbach-Rodheim(DE)

 Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner Hoffmann Patentanwälte**
 Sonnenbergerstrasse 43
 D-6200 Wiesbaden 1(DE)

 **Flügelzellenpumpe, insbesondere zur Lenkhilfe.**

 Bei einer Flügelzellenpumpe mit normalerweise vertikalem Saug-Zuflußkanal (17a, 17b), der tangential in einen waagrechten, knieförmigen Zuführungskanal (18a, 18b) sowie einen Entladekanal (19a, 19b) einmündet, ist der

Umlenkabschnitt durch einen stopfenförmigen Einsatz (51) gebildet, der in eine Stufenbohrung (61) eingepreßt ist. Der Einsatz (51) besteht aus erosionsresistentem Material.

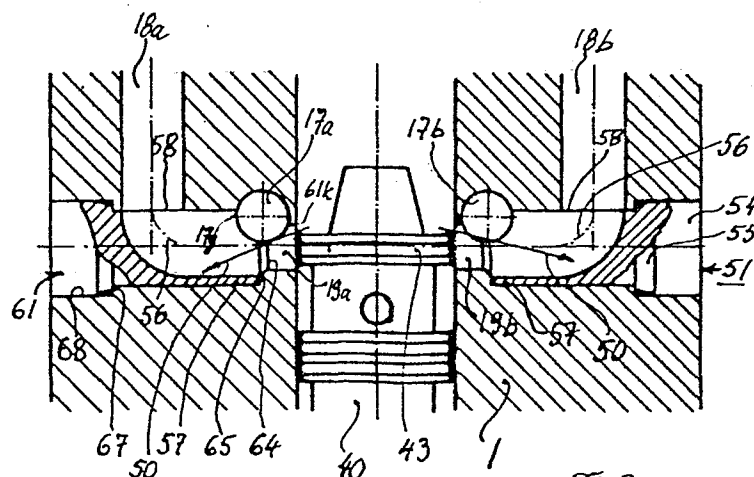


Fig 3

Flügelzellenpumpe, insbesondere zur Lenkhilfe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Flügelzellenpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1.

Bei einer Flügelzellenpumpe dieser Art (EP-A1-0 068 035) sind von einem Ölvorratsraum zu den Arbeitsräumen sich
5 erstreckende Zuführkanäle vorgesehen, die jeweils einen normalerweise senkrechten Abschnitt und je einen normalerweise waagrechten, knieförmigen Abschnitt aufweisen, welche sich in der axialen Ebene des Rotors erstrecken und mit ihren axialen Schenkeln in Stromauf-
10 teilungsräume zu den Arbeitsräumen sowie mit ihren radialen Schenkeln in einen Ventilraum einmünden, von dem aus - beim Ansprechen eines Ventils - eine Abströmung der Hydraulikflüssigkeit erfolgt. Die Zuführkanäle sind im wesentlichen symmetrisch ausgebildet und angeordnet.
15 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die knieförmigen Abschnitte der Zuführkanäle im Gießverfahren hergestellt worden.

Die Herstellung eines Krümmers ist im Druckgußverfahren mit hohem Aufwand verbunden. Billiger ist es, in einem
20 aus Aluminiumdruckguß bestehenden Gehäuse sich schneidende Bohrungen anzubringen, Bohrungsabschnitte durch Stopfen zu verschließen und so den knieförmigen Abschnitt jedes Zufuhrkanals herzustellen (US-A-2 880 674). Bei dieser Vorgehensweise entstehen jedoch erhebliche
25 Strömungsverluste in einem knieförmigen Abschnitt. Wenn man das Ende des Stopfens nach einer Kontur gestaltet, die eine bessere Strömungsumlenkung erwarten läßt, tritt die Gefahr der Erosion auf, und zwar weil beim Abströmen der Hydraulikflüssigkeit von dem Ventil sehr hohe
30 Strahlgeschwindigkeiten vorkommen können, wodurch der Stopfen gewissermaßen ausgekolkt wird.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Flügelzellenpumpe der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß eine gute Umlenkung der Hydraulikflüssigkeit im Bereich des knieförmigen Abschnittes stattfindet, wobei die Gefahr der Erosion vermieden wird.

Die gestellte Aufgabe wird aufgrund der Maßnahmen des Hauptanspruches gelöst.

Bei der Erfindung wird die Erosion dadurch vermieden, daß der stopfenförmige Einsatz dicker als der Zufuhrkanal im Bereich des knieförmigen Abschnittes ist und den Zufuhrkanal gewissermaßen auskleidet. Wenn das Gehäuse aus Aluminiumdruckguß besteht, verwendet man Messing oder ein anderes wenig erodierendes Material für den stopfenförmigen Einsatz. Der Übergang zwischen dem Zufuhrkanalabschnitt, gebildet durch die Wandung des Aluminiumdruckgusses, und dem knieförmigen Abschnitt, gebildet durch den stopfenförmigen Einsatz, ist an eine solche Stelle gerückt worden, die nicht von dem Strahl der von dem Ventil abströmenden Hydraulikflüssigkeit getroffen wird.

Der stopfenförmige Einsatz reicht zweckmäßigerweise bis zu dem vom Tank kommenden Zuflußkanal, in dem beim Ansprechen des Ventils Sog herrscht. Mit anderen Worten, die erste oder vordere Stufe der Stufenbohrung schneidet den Saug-Zuflußkanal. Das vordere Ende des stopfenförmigen Einsatzes ist für eine spezielle angepaßte Bearbeitung zugänglich, so daß die Strömungsverhältnisse am Übergang des Entladekanals des Ventils zum Saug-Zuflußkanal und weiter in den gekrümmten Zufuhrkanal auf einen weiten Bereich von Betriebsbedingungen angepaßt werden können.

Es ist auch möglich, mit einem kürzeren stopfenförmigen Einsatz auszukommen. In diesem Fall muß man jedoch durch die Gestaltung des Ventils Sorge tragen, daß der von dem

Ventil abströmende Hydraulikflüssigkeit-Strahl möglichst parallel zur Achse des Entladekanals gerichtet ist, d.h. erst im knieförmigen Abschnitt auf die Kanalwandung auftrifft.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine Lenkhelfpumpe;

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt;

10 Fig. 3 eine mögliche vergrößerte Einzelheit aus Fig. 2;

Fig. 4 eine weitere mögliche Einzelheit und

Fig. 5 eine dritte Möglichkeit der Gestaltung der Einzelheit.

15 Die Flügelzellenpumpe weist ein Gehäusehauptteil 1 und einen Gehäusedeckel 2 auf, die aus Aluminium druckguß bestehen und einen Innenraum 1a druckmitteldicht einschließen. Im Innenraum 1a sitzen - gehäusefest angeordnet - eine Druckplatte 4 und ein Nockenring 5, die durch
20 Stifte 6 drehgesichert sind. Innerhalb des Nockenringes 5 und zwischen dem Gehäusedeckel 2 und der Druckplatte 4 ist ein Rotor 7 angeordnet, der eine Reihe von radialen Führungsschlitzen besitzt. Innerhalb dieser Führungsschlitze sind Flügel 8 radial verschieblich gelagert.
25 Der Rotor 7 ist über eine Welle⁹ antreibbar, die in einer Lagerbohrung des Gehäusedeckels 2 gelagert ist. Der Rotor 7 ist zylindrisch geformt, während der Nockenring 5 einen angenähert ovalen Innenumriß aufweist, dessen kleine Achse etwa dem Durchmesser des Rotors 7 entspricht, während die große Achse die Auszugslänge der
30 Flügel 8 bestimmt. Auf diese Weise liegen zwischen dem Nockenring 5 und dem Rotor 7 zwei sichelförmige Arbeitsbereiche, die von den Flügeln 8 in eine Anzahl von Zellenräumen unterteilt werden. Bei der Saugseite des Sy-

stems vergrößern sich die Zellenräume und bei der Druckseite verkleinern sie sich.

Die Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit erfolgt von einem nicht dargestellten Tank in einen Verteilraum 16, von dem zwei in etwa senkrechte Bohrungen als Zufuhrkanäle 17a, 17b ausgehen und knieförmige Zufuhrkanalabschnitte 18a, 18b tangential treffen, wobei die Zufuhrkanalabschnitte 18a, 18b in der normalerweise horizontalen Achsebene der Pumpe und symmetrisch zueinander angeordnet sind. Die knieförmigen Zufuhrkanalabschnitte 18a, 18b weisen jeweils einen radialen Schenkel auf, der in einen Entladekanal 19a bzw. 19b einmündet, während die axialen Schenkel auf Durchgangsöffnungen 20 der Druckplatte 4 stoßen. Die Durchgangsöffnungen 20 dienen der Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit in die jeweiligen Arbeitsräume der Pumpe.

Die Abfuhr der Hydraulikflüssigkeit erfolgt über Kanäle 33 durch die Druckplatte 4 hindurch auf deren Rückseite in einen Druckraum 35 und von dort über einen Förderkanal 36 zu einem äußeren Pumpenauslaß 37. In der Förderleitung 36 sitzt ein Drosselkörper 38 mit einer Meßblende 38a und einer Hilfsdrossel 38b. Die Hilfsdrossel 38b ist über einen Kanal 39 mit dem Federraum 47 eines Stromregelventils 40 verbunden. Dieses weist einen Schieberkolben 41 auf, der durch die Kraft einer Feder 42 in Richtung auf die Rückseite der Druckplatte 4 gedrängt wird. Der Schieberkolben 41 weist zwei bundförmige Abdichtbereiche 43 und 44 auf, zwischen denen sich eine Ringnut 45 erstreckt. Bei geschlossenem Ventil 40 treffen die Entladekanäle 19a, 19b auf die Ringnut 45. Von der Ringnut 45 führt ein teilweise radial und teilweise axial sich erstreckender Kanal 46 durch den Schieberkolben 41 in den Ventilraum 47, und der Kanal 46 wird von einem Kegelveil beherrscht, welches bei Überschreiten eines bestimmten zulässigen Druckes im Ventilraum 47

anspricht und diesen Raum entlüftet, so daß der Schieberkolben 41 als gesteuertes Druckbegrenzungsventil wirkt, wie es bekannt ist. Ob als Stromregelventil oder als Druckbegrenzungsventil, beim Ansprechen nimmt das
5 Ventil 40 die in Fig. 2 dargestellte Lage ein.

Dabei wird zwischen dem Kolbenbund 43 und dem Rand des Kanals 19a bzw. 19b ein Spalt freigegeben, durch den je nach dem Druck der Hydraulikflüssigkeit im Druckraum 35 ein kräftiger Hydraulikstrahl 50 (Fig. 3 bis 5) schießt.
10 Der Strahl 50 geht normalerweise schräg an der Einmündung des Zuflußkanals 17a bzw. 17b vorbei, so daß an dieser Einmündungsstelle ein Sog entsteht, durch welchen Hydraulikflüssigkeit vom Tank nachgesaugt wird. Der Strahl 50 hat aber auch die unangenehme Eigenschaft,
15 das Wandmaterial an der Auftreffstelle auszukolken. Gegen Kavitations-Erosion ist vor allem das übliche Aluminium-Druckgußmaterial für Lagergehäuse empfindlich. Bei der Erfindung wird deshalb die Auftreffstelle mit erosionsbeständigem Material ausgekleidet, beispielsweise aus Messing (insbesondere Material Nr.
20 20550), Bronze oder Stahl hergestellt.

Im einzelnen sieht man einen stopfenförmigen Einsatz 51 (Fig. 3), 52 (Fig. 4) oder 53 (Fig. 5) vor, der in einer zugehörigen Stufenbohrung 61 bzw. 62 bzw. 63 zu
25 befestigen ist. Jede Stufenbohrung 61, 62, 63 weist eine vordere Stufe 64, eine mittlere Stufe 65 oder 66 und eine rückwärtige Stufe 67 auf, von der aus sich ein äußerer Bohrungsabschnitt 68 erstreckt, der vom Ventil 40 aus gesehen, radial außerhalb der knieförmigen Zuführungskanäle 18a bzw. 18b angeordnet ist.
30 Die Einsätze 51, 52, 53 weisen ^{jeweils} einen Preßbund 54 mit einer konischen Verjüngung 55 auf, um den Bohrungsabschnitt 68 einzuführen und per Preßsitz zu halten. Im jeweils mittleren Teil des Einsatzes ist entlang eines
35 Viertelkreises ein torusförmiger Umlenkabschnitt 56

vorgesehen, an welchem die Strömungsumlenkung zwischen dem radialen und axialen Schenkel des knieförmigen Zuführkanals 18a bzw. 18b erfolgt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind die vorderen
5 Stufen 64, 65 nahe der Mitte des Zuflußkanals 17a bzw.
17b angeordnet, d.h. der stopfenförmige Einsatz 51 weist ein sehr weit nach innen vorgezogenes vorderes Ende 57 auf, welches im Bereich des Zuflußkanals 17a,
17b ausgeschnitten ist, um die Zuströmung von Hydraulikflüssigkeit nicht zu behindern. Der Umlenkkanal ist als seitlich offene Nut ausgebildet, die sich am ventilseitigen Ende 57 in Achsrichtung des Einsatzes 51 erstreckt und am pumpenseitigen Ende 58 als Torus ausgebildet ist. Eine derartige Nut kann leicht mit einem
10 Kugelfräser hergestellt werden. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist der Durchmesser des Entladekanals 19a, 19b kleiner als die Nuttiefe des Einsatzes 51, d.h. auch bei größerer Öffnungsstellung des Ventils 40 wird der Hydraulikstrahl 50 oder eine entsprechende Strömung
15 nicht an dem Grat 17g zwischen der Stufenbohrung 61 und dem als Bohrung ausgeführten Zuflugkanal 17a bzw. 17b störend auftreffen. Die Kante 61k beim Eintritt der Stufenbohrung 61 in den als Bohrung ausgeführten Druckraum 35 verdeckt den Kanal 17a bzw. 17b bis über die
20 Mitte, während der Grat 17g diesen Kanal 17a bzw. 17b bis über die Mitte freigibt.
25

Fig. 4 zeigt ebenfalls einen weit nach innen reichenden Einsatz 52, dessen vorderes Ende 57 ähnlich gestaltet ist wie im Falle der Fig. 3. Jedoch ist der Umlenkkanal
30 nicht seitlich offen, sondern gebohrt, wobei man mit einem Kugelfräser eine Art torusförmige Aushöhlung geschaffen hat. Dies ist deshalb möglich, weil das pumpenseitige Ende 58 des Umlenkkanal recht gut zugänglich ist und ein Kugelfräser beim Eintauchen in den
35 herzustellenden Einsatz 52 entlang einer Kurve geführt werden kann. Am anderen Ende 57 kann der Grat 57g be-

quem abgerundet werden, um die Gefahr von Wirbelbildungen zu verringern. Der abgerundete Grad 57g liegt etwa in der radialen Mittelebene des Zuflußkanals 17a bzw. 17b.

- 5 Der Einsatz 53 nach Fig. 5 ist etwas kürzer und weist einen gebohrten Umlenkkanal auf, der ähnlich hergestellt wird wie im Fall der Fig. 4. Die Übergangsstelle zwischen Einsatz 53 und dem Druckgußmaterial des Gehäuses der Pumpe an der Stufe 66 ist besonders erosionsgefährdet;
- 10 aus diesem Grunde wird dafür gesorgt, daß der Hydraulikstrahl 50 nicht gelegentlich an dieser Stelle auftrifft. Zu diesem Zweck weist der Bund 43 eine Hinterschneidung 43a auf, die hohlkehlenförmig gestaltet ist, um im Zusammenwirken mit der Kante 61k eine Strahllenkung zu be-
- 15 wirken. Der Strahl 50 wird wesentlich stärker parallel zu der örtlichen Achsrichtung des Kanals 19a oder 19b ausgerichtet, als dies bei der Ausführungsform nach Fig. 3 oder 4 der Fall ist. Deshalb trifft der Strahl 50 wesentlich später auf die Wandung des Einsatzes 53,
- 20 praktisch in dem Krümmungsbereich des Umlenkkanals.

Die Herstellung des Einsatzes 51 erfolgt vorzugsweise durch Fließpressen, während die Einsätze 52 und 53 vorzugsweise kombiniert gebohrt und gefräst werden, soweit es sich um die Herstellung des Umlenkkanals handelt.

- 25 Das vorzugsweise aus Aluminium bestehende Gehäuse 1 kann außer durch Druckguß auch im Kokillengußverfahren hergestellt sein.

Patentansprüche :

1. Flügelzellenpumpe, insbesondere zur Lenkhilfe, mit folgenden Merkmalen:
- a) in einem Gehäuse (1, 2) sind eine Druckplatte (4), ein Nockenring (5) und ein Rotor (7) zur Umgrenzung von wenigstens einem Arbeitsbereich angeordnet, der durch Flügel (8) in Zellenräume aufgeteilt ist, die beim Antrieb des Rotors (7) durch eine Welle (9) zwischen Einlaßöffnungen und Auslaßöffnungen wandern;
 - b) jedem Arbeitsbereich der Pumpe ist ein Hydraulikflüssigkeit-Zufuhrsystem zugeordnet, welches einen normalerweise senkrechten Zuflußkanal (17a, 17b), einen normalerweise waagrechten knieförmigen Zuführkanal (18a, 18b) und einen Entladekanal (19a, 19b) aufweist, die so miteinander verbunden und zueinander angeordnet sind, daß beim Abströmen von Hydraulikflüssigkeit durch den Entladekanal (19a, 19b) im Falle des Ansprechens eines Ventils (40) eine Sogwirkung im Zuflußkanal (17a, 17b) entsteht;
- gekennzeichnet durch :
- c) im Bereich des knieförmigen Zuführkanals (18a, 18b) ist eine Stufenbohrung (61, 62, 63) vorgesehen, die sich von der Gehäuseaußenseite aus in Richtung auf das Ventil (40) erstreckt und bei der innersten Stufe (64) in den Entladekanal (19a, 19b) übergeht;
 - d) in der Stufenbohrung (61, 62, 63) ist ein stopfenförmiger Einsatz (51, 52, 53) befestigt, in dem ein Umlenkkanal eingeformt ist, der ein ventilseitiges Ende (57), ein pumpenseitiges Ende (58) sowie einen dazwischen angeordneten Umlenkabschnitt (56) aufweist und aus erosionsresistentem Material besteht.
2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stufenbohrung (61, 62, 63) einen äußeren Bohrungsabschnitt (68) aufweist, in welchem sich ein Preßbund (54) des Einsatzes (51, 52, 53) erstreckt.

3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (51, 52) mit
seinem ventiltseitigen Ende (57) den Zuflußkanal (17a,
17b) berührt.
- 5 4. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1
bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der eingeformte Umlenkkanal
als seitlich offene Nut ausgebildet ist, die sich am
ventiltseitigen Ende (57) des Einsatzes (51) in dessen
10 Achsrichtung erstreckt und an ihrem pumpenseitigen Ende
(58) einen viertelkreisförmigen Torus (56) aufweist.
5. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1
bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der eingeformte Umlenkkanal
15 als Bohrung ausgebildet ist, die sich am ventiltseitigen
Ende (57) des Einsatzes (52, 53) in dessen Achsrichtung
erstreckt und an ihrem pumpenseitigen Ende (58) einen
viertelkreisförmigen Torus (56) aufweist.
- 20 6. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis
5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stufenbohrung (61, 62,
63) drei Stufen aufweist, und zwar eine erste, innere
Stufe (64), eine zweite, äußere Stufe (67) und eine da-
zwischenliegende Stufe (65 oder 66), an welcher das ven-
25 tilstseitige Ende (57) des Einsatzes (51, 52, 53) anliegt.
7. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (40) einen Bund
(43) mit einer hohlkehlenförmigen Hinterschneidung (43a)
aufweist, die beim Öffnen des Ventils (40) im Zusammen-
30 wirken mit der zwischen Ventilbohrung (35) und Entlade-
kanal (19a, 19b) gebildeten Kante (61k) einen in Längs-
richtung des Einsatzes (53) gelenkten Hydraulikflüssig-
keitsstrahl (50) zustande bringt.

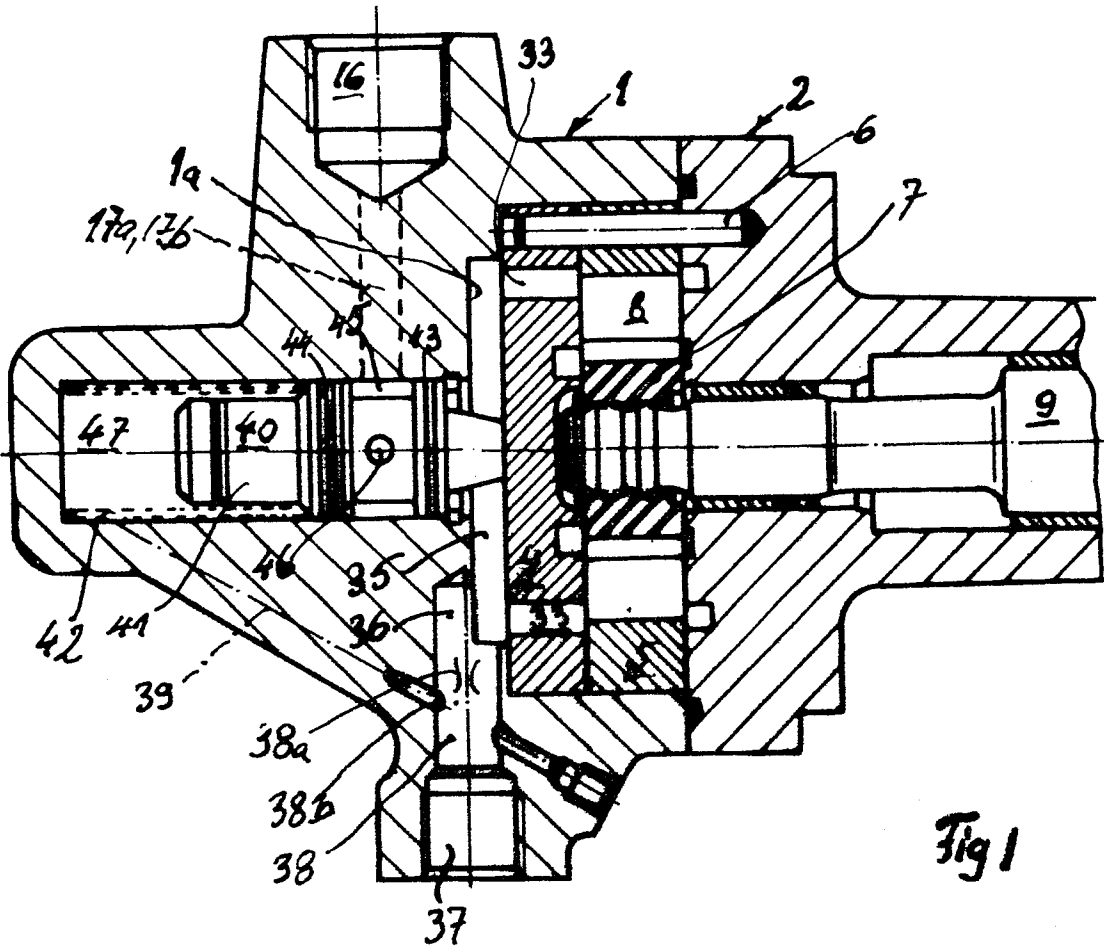


Fig 1

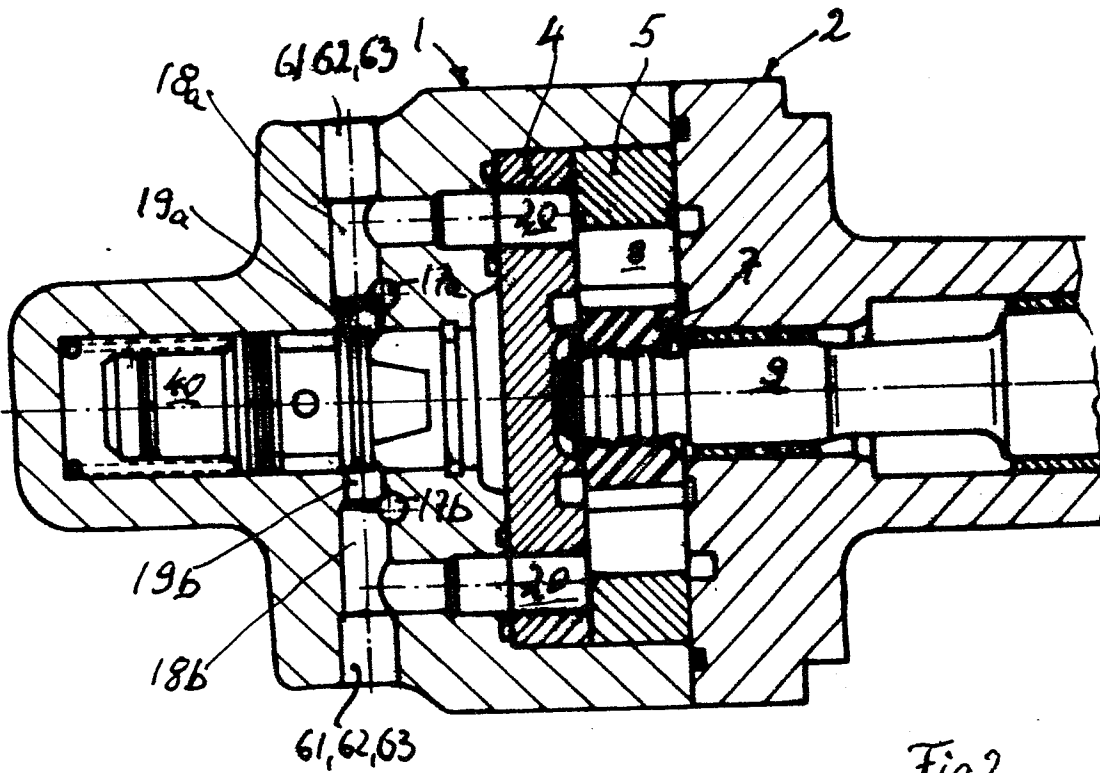
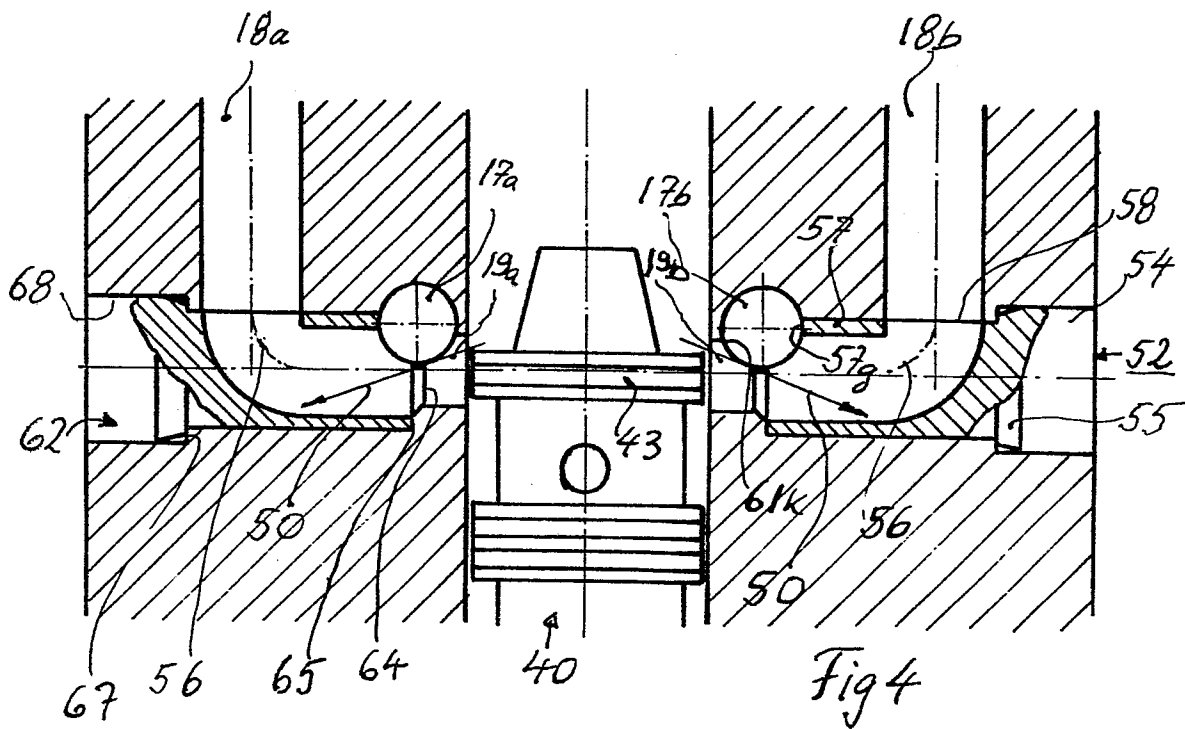
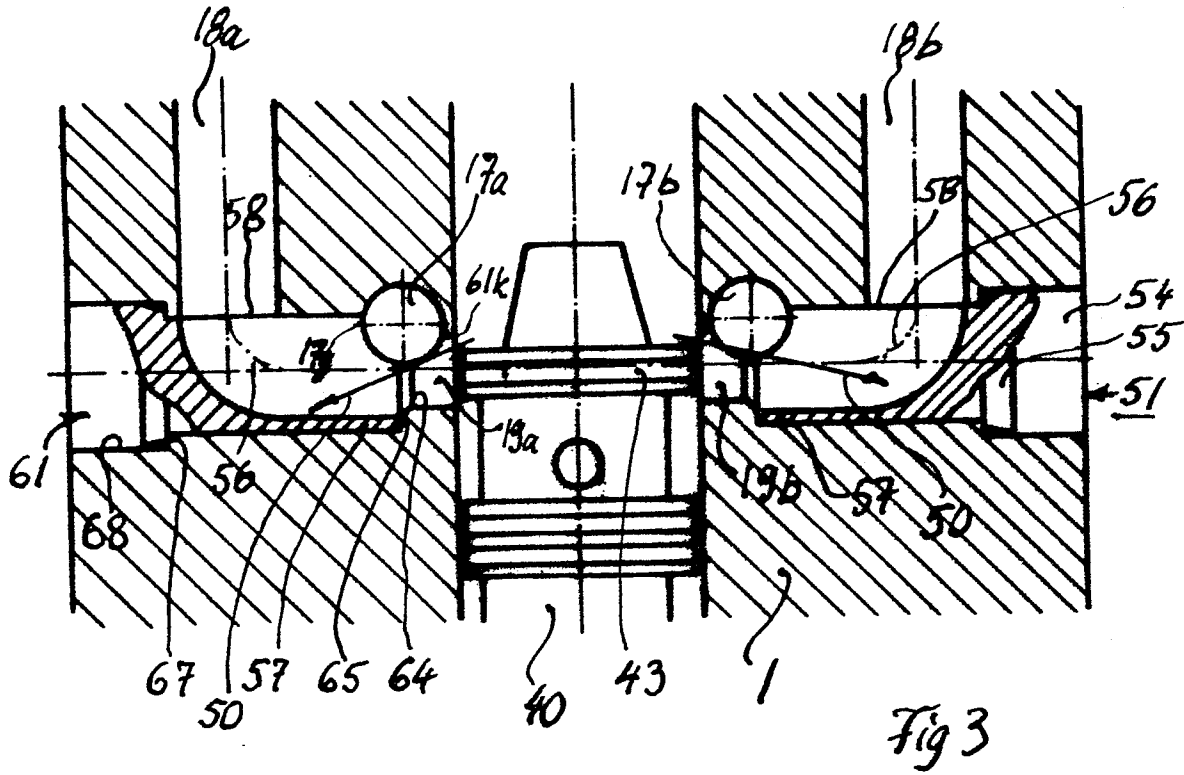
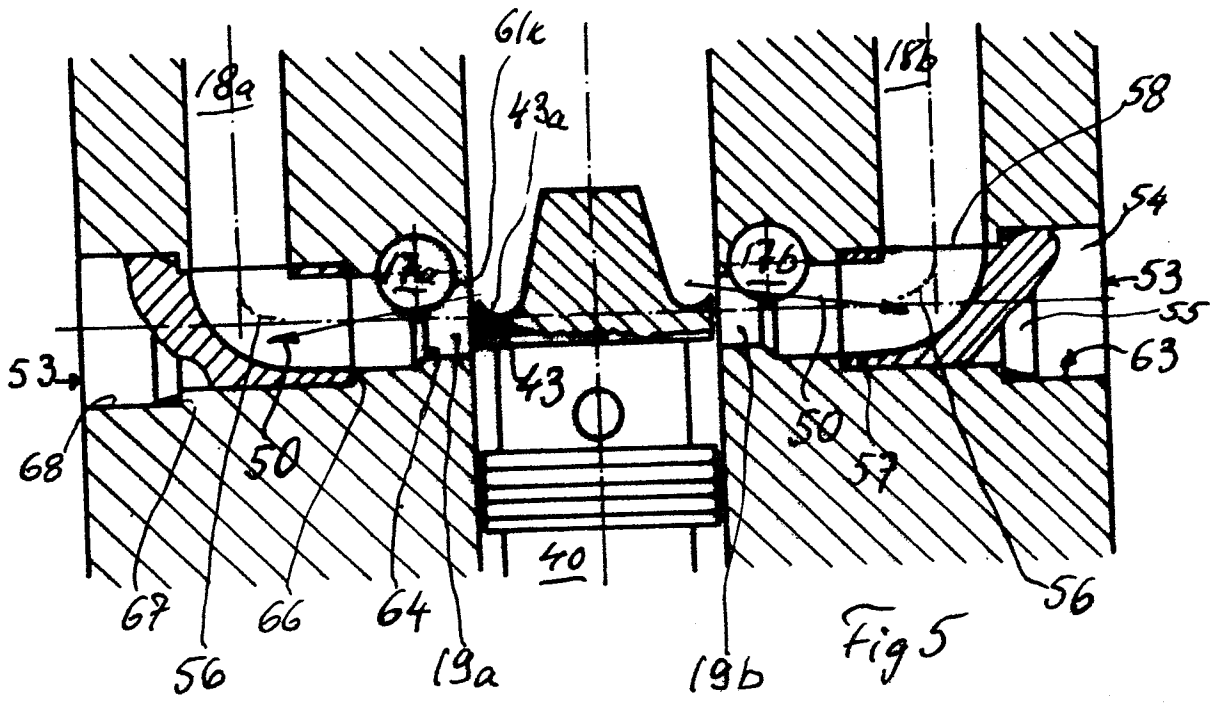


Fig 2







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-2 724 335 (EAMES) * Spalte 5, Zeilen 15-49; Figuren 1,3,6; Spalte 8, Zeilen 46-70; Figur 12 *	1,4	F 04 C 15/00 F 04 C 15/02
A	--- US-A-3 366 065 (PACE) * Spalte 6, Zeilen 62-72; Figuren 2,5 *	1	
A	--- DE-A-2 219 588 (ALFRED TEVES) * Seite 2, Absätze 1,2; Seite 4; Figur *	1	
A	--- FR-A-2 075 779 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) * Seite 2, Zeile 2 - Ende; Figuren 1,2 *	7	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) F 04 C 15/00 F 01 C 21/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-01-1984	Prüfer KAPOULAS T.
KATEGORIE DER GENANNTEN 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 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	