

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 307 637
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88113278.1

(51) Int. Cl. 4: **F01L 9/02 , F04B 49/00 ,
F04B 1/06**

(22) Anmeldetag: 16.08.88

(30) Priorität: 26.08.87 DE 3728511

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.89 Patentblatt 89/12

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

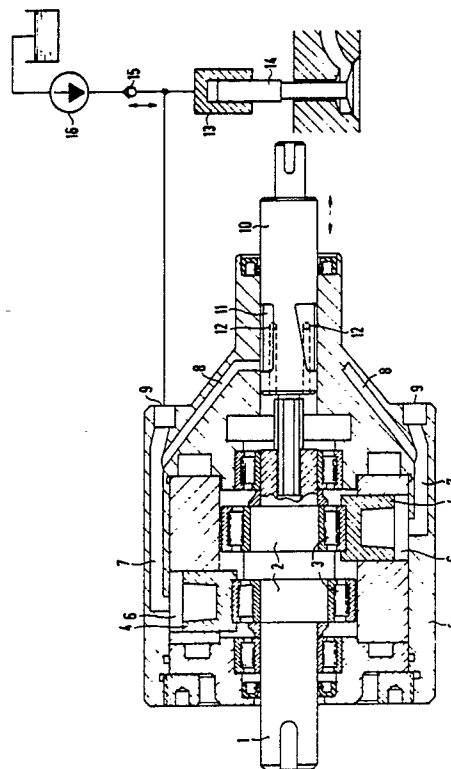
(71) Anmelder: **INTERATOM Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Friedrich-Ebert-Strasse
D-5060 Bergisch-Gladbach 1(DE)**

(72) Erfinder: **Junghans, Ewald, Dipl.-Ing.
Habichtweg 1
D-5060 Bergisch Gladbach 1(DE)
Erfinder: Tittizer, Gabriel
Auf dem Rosenberg 19B
D-5064 Rösrath 1(DE)**

(74) Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al
Postfach 22 13 17
D-8000 München 22(DE)**

(54) **Ventilsteuerung von Verbrennungskraftmaschinen mittels einer exzentergetriebenen Rotationskolbenpumpe.**

(57) Vorzugsweise zur Steuerung der Ventile von Verbrennungskraftmaschinen wird eine Rotationskolbenpumpe vorgeschlagen, die durch Exzenter (2) hin und her bewegte Kolben (4) aufweist, die Hydraulikfluid abwechselnd in einen Kanal (7) fördern bzw. aus diesem ansaugen. Entsprechend wird in einem über eine Leitung (9) mit der Pumpe verbundenen Stellzylinder (13) ein ein Teil eines Ventils (14) bildender Kolben hin und her bewegt, so daß sich das Ventil öffnet bzw. schließt. Während eines Teils des Umlaufes geben in einem Drehschieber (10) angelegte Ausnehmungen (11) weitere Auslässe (8) der Kanäle (7) frei, so daß die Pumpwirkung nur innerhalb des Pumpengehäuses (5) stattfindet, keine Wirkung auf den Stellzylinder (13) ausgeübt wird und das Ventil (14) entsprechend seiner gewünschten Charakteristik für einen bestimmten Zeitraum geschlossen bleibt. Durch Längsverschieben des Drehschiebers (10) kann die Charakteristik der Ausnehmungen (11) geändert werden, und damit auch die Öffnungs- bzw. Schließdauer der Ventile (14).



EP 0 307 637 A1

Ventilsteuerung von Verbrennungskraftmaschinen mittels einer exzentergetriebenen Rotationskolbenpumpe

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rotationskolbenpumpe nach dem Oberbegriff des 1. Anspruchs und ihre Verwendung zur Steuerung der Ventile einer Verbrennungskraftmaschine. Aus der FR-A-2 480 853 ist eine mittels eines Drehschiebers gesteuerte Einrichtung zur Ventilsteuerung bekannt, bei der aus einer zentralen Druckquelle beaufschlagte, hydraulisch betätigte Ventile dadurch in ihrer Charakteristik verändert werden, daß durch zwei gegeneinander verdrehbare Kulissen ein in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern der Maschine variierbarer Durchgang für das Hydraulikfluid geschaffen wird. Wegen der bei den verschiedenen Betriebstemperaturen der Maschine unterschiedlichen Viskosität des Hydraulikfluids läßt sich mit einer Einrichtung dieser Art jedoch keine exakte Ventilsteuerung erreichen. Die Anmelderin hat daher in ihrer nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 37 04 071.5 einen verbesserten Drehschieber vorgeschlagen, mittels dessen eine weitgehende Variabilität der Ventilcharakteristik erreicht werden kann. Beide erwähnte Vorrichtungen entnehmen das unter Druck stehende Hydraulikfluid einer nicht näher spezifizierten Quelle, wofür der Fachmann vorzugsweise die ohnehin vorhandene Schmierölpumpe der Maschine auswählen wird. Diese weist eine möglichst gleichbleibende Fördercharakteristik auf, um den Druck des geförderten Öls konstant zu halten, d. h. sie wirkt nur als Druckpumpe und ist dem Bedarf der Ventilsteuerung nicht angepaßt, die während einer Umdrehung der Kurbelwelle während eines ersten Zeitraumes das Ventil öffnet, während eines zweiten Zeitraumes es wieder schließt und zuletzt während eines dritten Zeitraumes geschlossen hält.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Rotationskolbenpumpe mit einer an diesen Bedarf angepaßten Charakteristik, die nur intermittierend die Ventile beaufschlagt und sowohl als Druck- als auch als Saugpumpe arbeitet, wobei diese Arbeitstakte jeweils einer der Ventilbewegungen, dem Öffnen oder dem Schließen zugeordnet sind. Die Ventilsteuerung soll innerhalb eines geschlossenen, vom Schmierölkreislauf der Maschine unabhängigen Kreises erfolgen, so daß für beide Verwendungszwecke das jeweils geeignetste Fluid verwendet werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im kennzeichnenden Teil des 1. Anspruchs angegebenen Mittel. Während eines Teils ihres Umlaufes, während dessen die ersten Auslässe offen sind, fördert die Pumpe in das Pumpengehäuse zurück, so daß keine externe Pumpwirkung auftritt

und das angesteuerte Ventil in seiner Lage verharrt. Werden die ersten Auslässe geschlossen, so fördert die Pumpe ausschließlich in die zweiten Auslässe und es wird eine Kraft auf das Ventil ausgeübt, die zu dessen Öffnung führt. Anschließend wirkt die Pumpe als Saugpumpe und zieht das Ventil wieder in seine geschlossene Stellung zurück.

Der 2. Anspruch bezeichnet den bevorzugten Verwendungszweck der erfindungsgemäßen Pumpe, der durch deren intermittierende und abwechselnd in der einen oder anderen Richtung erfolgende Wirkung ermöglicht wird.

Gemäß dem 3. Anspruch entspricht bei der vorgesehenen Verwendung der Zeitraum, während der die Pumpe nicht extern fördert demjenigen Zeitraum, während dessen das gesteuerte Ventil geschlossen bleibt.

Die Ausgestaltung gemäß dem 4. Anspruch gestattet es, die Schließbewegung des Ventils ohne Zuhilfenahme von Federn durch die Saugwirkung der Pumpe zu bewerkstelligen, was bedeutet, daß bei der Öffnung des Ventils nicht erst die Kraft eben dieser Federn überwunden werden muß.

In der Ausgestaltung gemäß dem 5. Anspruch wirkt die Pumpe als Druckpumpe, solange durch die Wirkung des Exzentrers der Kolben radial nach außen bewegt wird und als Saugpumpe, sobald sich diese Bewegung umkehrt.

Gemäß dem 6. Anspruch erfolgt die Öffnung und Schließung der ersten Auslässe mittels eines Drehschiebers, der entsprechend dem im 7. Anspruch gemachten Vorschlag vorzugsweise auf der Pumpenwelle selbst befestigt ist.

Um die Ventilsteuerung den verschiedenen Betriebszuständen der Maschine anpassen zu können, wird im 8. Anspruch vorgeschlagen, daß die Charakteristik des Drehschiebers veränderbar ist, so daß sich auch die Dauer der Zeiträume ändert, während der die ersten Auslässe geschlossen bzw. geöffnet sind, so daß sich entsprechend auch der Zeitraum ändert, während dessen die Ventile geöffnet bzw. geschlossen sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, und zwar im Längsschnitt. An eine angetriebene Welle 1 sind Exzenter 2 angeformt, die während einer Umdrehung der Welle 1 eine hin- und hergehende Taumelbewegung ausführen. Durch Rollenlager 3 vermittelt, wird diese Bewegung Kolben 4 mitgeteilt, die in entsprechend in einem Pumpengehäuse 5 radial angelegten Zylinderräumen 6 verschieblich sind. Die Leerräume des Gehäuses 5 sind mit einem Hydraulikfluid gefüllt, so daß dieses bei einer radial

auswärts gerichteten Bewegung der Kolben 4 in jeweils einen Kanal 7 verdrängt wird, der sich in erste Auslässe 8 und zweite Auslässe 9 gabelt. Die ersten Auslässe 8 münden auf dem Umfang eines Drehschiebers 10, der auf einem Teil dieses Umfangs mit Ausnehmungen 11 versehen ist, von denen aus sich weitere Kanäle 12 zurück in das Innere des Gehäuses 5 erstrecken. Befinden sich die ersten Auslässe 8 auf dem Umfang des Drehschiebers gegenüber einer der Ausnehmungen 11, so wird das vom Kolben 4 geförderte Hydraulikfluid über die weiteren Kanäle 12 zurück in das Gehäuse 5 gefördert, wo es genau denjenigen Raum füllt, der durch die Auswärtsbewegung des Kolbens 4 freigegeben wurde. Eine externe Pumpwirkung tritt so nicht auf. Liegen die ersten Auslässe dagegen solchen Teilen des Umfangs des Drehschiebers 10 gegenüber, die nicht von den Ausnehmungen 11 eingenommen werden, werden dieselben versperrt und das gepumpte Fluid wird durch die zweiten Auslässe 9 ins Innere eines Stellzylinders 13 gefördert, in dem der als Kolben ausgestaltete Schaft eines Ventiles 14 bewegt wird, so daß sich das Ventil 14 öffnet. Hat der Kolben 4 seinen radial äußersten Punkt erreicht, geht durch die Wirkung der Exzenter 2 seine Bewegung in eine radial nach innen gerichtete über, wodurch in dem betreffenden Zylinder 6 ein Unterdruck erzeugt wird, durch den das Hydraulikfluid aus dem Stellzylinder 13 herausgesaugt wird und sich das Ventil 14 wieder schließt, da durch den äußeren Atmosphärendruck bedingt sein Kolben wieder in den Stellzylinder 13 hineingedrückt wird. Das Schließen des Ventils 14 koinzidiert mit der erneuten Öffnung der ersten Auslässe 8, indem durch die Drehung des Drehschiebers 10 wieder eine der Ausnehmungen 11 vor diese gelangt. Das Ventil 14 bleibt dann unabhängig von der kontinuierlichen Bewegung der Kolben 14 geschlossen, da dann die Pumpe über die weiteren Kanäle 12 aus dem Inneren des Gehäuses 5 ansaugen kann. Wie durch die Pfeile angedeutet, ist der Drehschieber längsverschieblich und seine Ausnehmungen weisen ein axial unterschiedliches Profil auf, so daß wechselnde Teile des Umfangs durch dieselben eingenommen werden. Hierdurch kann der Zeitraum variiert werden, während dessen die ersten Auslässe 8 geöffnet bleiben und keine Pumpwirkung auf den Stellzylinder 13 ausgeübt wird; entsprechend kann die Dauer der Zeit variiert werden, während deren das Ventil 14 geschlossen bleibt. Um die an den Abdichtungen der Welle 1, des Drehschiebers 10 und der Ventile 14 auftretenden kleinen Leckagen auszugleichen, ist der betreffende Kreislauf über ein Rückschlagventil 15 mit einer unter Druck stehenden Quelle 16 zusätzlichen Hydraulikfluids verbunden. Wird die Pumpe wie hier beschrieben zur Steuerung von Ventilen 14 einer Verbrennungs-

kraftmaschine verwendet, so wird die Welle 1 zweckmäßigerweise von der Kurbelwelle derselben aus angetrieben in irgendeiner der dem Fachmann bekannten Weise, wie sie z. B. zum Antrieb von Nockenwellen entwickelt worden sind. In der hier dargestellten Ausführungsform wird der eine der beiden Exzenter 2 ein Einlaß- und der andere derselben ein Auslaßventil steuern. Bei mehrzylindrigen Maschinen sind jedem Exzenter 2 entsprechend viele über den Umfang verteilte Kolben 4 zugeordnet, so daß die Ventile der jeweiligen Gruppe in der gewünschten Folge nacheinander betätigt werden.

Ansprüche

1. Rotationskolbenpumpe mit ersten und zweiten Auslässen (8, 9), **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Auslässe (8) in das Pumpengehäuse (5) zurückgeführt und während eines Teils des Umlaufs der Pumpe verschließbar sind.

2. Verwendung einer Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1 zur Steuerung der Ventile (14) einer Verbrennungskraftmaschine.

3. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1 in der Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Auslässe (8) während desjenigen Teils des Umlaufes der Pumpe offen sind, der demjenigen Teil der Kurbelwellendrehung entspricht, während dessen das gesteuerte Ventil (14) geschlossen ist.

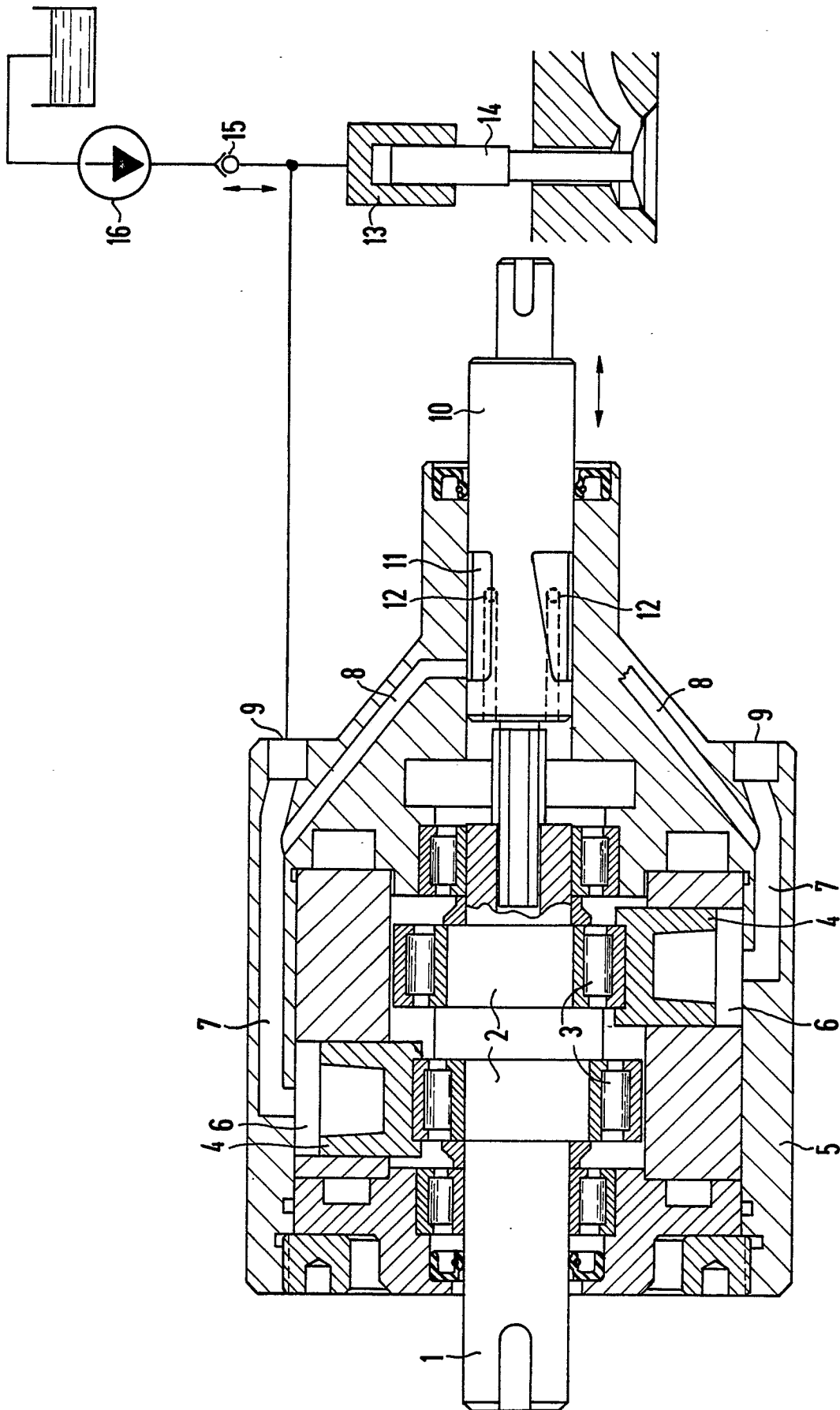
4. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1 in der Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Auslässe (9) mit je einem Stellzylinder (13) für das jeweilige Ventil verbunden sind.

5. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie mindestens einen durch die Drehbewegung eines Exzenter (2) in radialer Richtung bewegbaren Kolben (4) aufweist, der in einen in die ersten und zweiten Auslässe (8, 9) führenden Kanal (7) fördert.

6. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Auslässe (8) durch einen Drehschieber (10) verschließbar sind.

7. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehschieber (10) auf der Pumpenwelle (1) befestigt ist.

8. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Charakteristik des Drehschiebers (10) veränderbar ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 3278

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-3 682 565 (YARGER) * Spalte 2, Zeilen 3-31; Spalte 3, Zeilen 32-48; Abbildung 1 * ---	1,5	F 01 L 9/02 F 04 B 49/00 F 04 B 1/06
X	FR-A-1 506 443 (HISPANO-SUIZA-LALLEMANT) * Seite 2, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 8; Abbildungen 1,3 * ---	1,6	
A	---	7,8	
A	US-A-2 306 131 (LOSSAU) * Seite 3, rechte Spalte, Zeilen 10-64; Abbildungen 1,2,5,6 * ---	1,2,5	
D,A	FR-A-2 480 853 (RENAULT) * Seite 5, Zeile 36 - Seite 6, Zeile 17; Abbildungen 3,4 * ---	1-3,6,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 163 (M-487)[2219], 11. Juni 1986, Seite 112 M 487; & JP-A-61 16 216 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.) 24-01-1986 * Zusammenfassung * -----	1,2,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 L F 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-11-1988	Prüfer LEFEBVRE L.J.F.
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 : 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)