

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88113277.3**

51 Int. Cl.4: **F01L 9/02**

22 Anmeldetag: **16.08.88**

30 Priorität: **26.08.87 DE 3728510**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.89 Patentblatt 89/11

64 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 Rotationskolbenpumpe mit ungleichmässiger Pumpleistung.**

57 Vorzugsweise zur Steuerung der Ventile (10) von Verbrennungskraftmaschinen wird eine Rotationskolbenpumpe vorgeschlagen, die auf einem Teil ihres Umlaufes (a) bewußt keine Pumpleistung erbringt. Dieser Sektor entspricht demjenigen Teil der Kurbelwellenumdrehung, während dessen das zu steuernde Ventil geschlossen bleibt. Beim Durchlaufen eines weiteren Sektors (b) arbeitet die Pumpe als Druckpumpe, wobei der dem Ventil mitgeteilte Druck zu dessen Öffnen führt. In einem dritten Sektor (c) arbeitet die Pumpe dagegen als Saugpumpe, so daß das Ventil ohne Zuhilfenahme einer Feder wieder geschlossen wird. Für diesen Zweck wird insbesondere eine Rollzellenpumpe vorgeschlagen, mit einer Zelle (7) je zu steuerndem Ventil und einer an der Innenseite des Gehäuses (3) angelegten Kontur, die etwa dem Negativ einer üblichen Nockenkontur entspricht. Ein- und Auslaßventile werden durch jeweils eine der vorgeschlagenen Pumpen gesteuert.

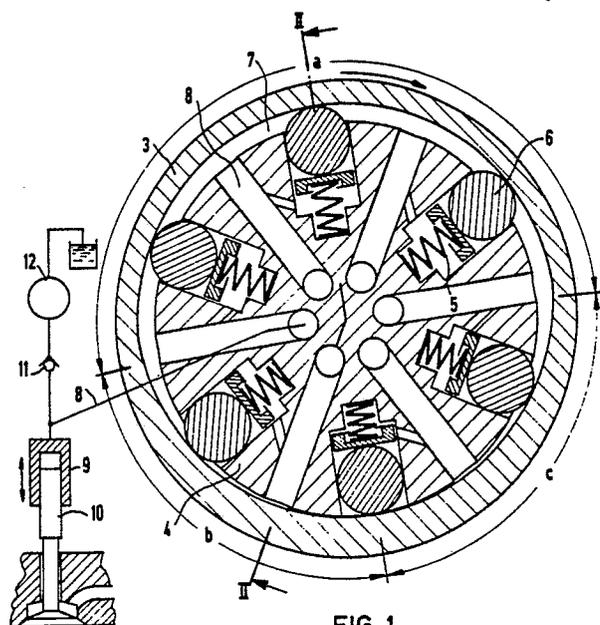


FIG 1

EP 0 306 735 A1

Ventilsteuerung von Verbrennungskraftmaschinen mittels einer Rotationskolbenpumpe mit ungleichmäßiger Pumpleistung

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 erwähnte Vorrichtung entnimmt das unter Druck stehende Hydraulikfluid einer nicht näher spezifizierten Quelle, wofür der Fachmann vorzugsweise die ohnehin vorhandene Schmierölpumpe der Maschine auswählt. 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 das im kennzeichnenden Teil des 1. Anspruchs angegebene Merkmal. Wenn die Pumpe wie gefordert während eines Teils ihres Umlaufes keine Pumpleistung erbringt, entfaltet sie während dieses Zeitraumes außerhalb ihrer selbst keine Wirkung; bei der gemäß dem 2. Anspruch als bevorzugt vorgesehenen Verwendung zur Steuerung der Ventile von Verbrennungskraftmaschinen bedeutet dies, daß während des genannten Zeitraumes keine Stellkraft auf das Ventil einwirkt und dieses in seiner Lage verharrt.

Gemäß der im 3. Anspruch vorgeschlagenen besonderen Ausgestaltung der Erfindung entspricht der Zeitraum, während dessen die Pumpe keine Leistung erbringt, demjenigen Zeitraum, während dessen das zu steuernde Ventil geschlossen bleibt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung gemäß dem 4. Anspruch arbeitet die Pumpe während des verbleibenden Zeitraumes je zur Hälfte als Druck- und als Saugpumpe, so daß mit ihrer Hilfe eine hin- und hergehende Bewegung steuerbar ist, z. B. ein Ventil geöffnet und wieder geschlossen werden kann.

Entsprechend dem im 5. Anspruch gemachten Vorschlag wird für jedes der bei mehrzylindrigen Maschinen vorhandenen Ventile eine solche Kammer vorgesehen, so daß die Ventile nacheinander, zeitlich gegeneinander versetzt, aber in gleicher Weise betätigt werden. Dabei kann es vorteilhaft sein, für jede Ventilart, d. h. für die Einlaß- wie die Auslaßventile eine besondere Pumpe vorzusehen, wobei diese in einem gemeinsamen Gehäuse zu einer Doppelpumpe integriert werden können.

Eine Pumpe mit den geforderten Eigenschaften läßt sich, wie im 6. Anspruch gefordert, in Form einer sogenannten Rollzellenpumpe verwirklichen. Diese weist mehrere einzelne Pumpkammern auf, die durch den zwischen den als Kolben wirkenden Rollen gelegenen Zwischenraum gebildet werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigt die

Figur 1 einen Querschnitt entsprechend der Linie I-I der Figur 2 und die

Figur 2 einen Längsaxialschnitt entsprechend der Linie II-II der Figur 1.

Eine Welle 1, die mit einer Verzahnung 2 versehen sein kann, wird von der hier nicht gezeigten Kurbelwelle einer Verbrennungskraftmaschine aus auf irgendeine der dem Fachmann bekannten Arten angetrieben, wie sie zum Antrieb z. B. von Nockenwellen entwickelt worden sind. Mit der Welle 1 verbunden und mit dieser drehbar ist ein Gehäuse 3 einer Rollzellenpumpe angeordnet, dessen Innenkontur in drei, hier mit den Buchstaben a, b und c bezeichneten Sektoren einen unterschiedlichen Verlauf nimmt. Im ersten Sektor a ist die Kontur kreisförmig und konzentrisch mit der Achse der Welle 1, in einem zweiten Sektor b bzw. dem dritten Sektor c weist sie dagegen einen auf einen geringeren Abstand von der Achse ein- bzw. auslaufenden Verlauf auf. In ihrer Gesamtheit ist die Kontur negativ ogival, spiegelbildlich nicht unähnlich derjenigen der konventionell zur Steuerung von Ventilen verwendeten Nocken. Über die Welle 1 angetrieben, rotiert das Gehäuse 3 um einen fest-

stehenden Pumpenkörper 4, aus dem, durch Federn 5 belastet, Rollen 6 bis zum Anliegen am Gehäuse 3 hervortreten, sich bei einer Drehung des letzteren an diesem abrollen und als Kolben wirken. Zwischen dem Gehäuse 3 und dem Pumpenkörper 4 werden mehrere, durch die Rollen 6 voneinander getrennte Pumpräume 7 gebildet, die mit einem Hydraulikfluid gefüllt sind. Läuft ein Pumpraum 7 entsprechend der durch den Pfeil angedeuteten Drehrichtung des Gehäuses 3 in den zweiten Sektor b ein, wo die Innenkontur des Gehäuses von der Kreisform abweicht, so wird in demselben eine Druckwirkung erzeugt, die über einen zugehörigen Kanal 8 (schematisch angedeutet) sich in einen Stellzylinder 9 fortpflanzt, in dem der als Kolben ausgestaltete Schaft eines Ventiles 10 verdrängt wird, so daß letzteres öffnet. Der betreffende Pumpraum 7 tritt danach in den dritten Sektor c ein, wo die Pumpe eine Saugwirkung entfaltet, die sich ebenfalls dem Ventil 10 mitteilt, so daß dieses wieder schließt. Beim Durchlaufen des anschließenden ersten Sektors a entfaltet die Pumpe keine Wirkung, so daß auch das Ventil 10 in seiner geschlossenen Stellung verharrt. Die Innenkontur des Gehäuses 3 und damit auch die Ausdehnung der einzelnen Sektoren werden so festgelegt, daß die gewünschte Ventilcharakteristik erzielt wird. Dabei kann die Flankensteigung der Kontur verhältnismäßig flach ausgeführt werden, da die Pumpe wegen des größeren Wirkungsquerschnittes des einzelnen Pumpraumes 7 eine Übersetzung aufweist, durch die der erforderliche größere Ventilhub bewirkt wird. Im dargestellten Beispiel sind sechs Pumpräume 7 vorhanden, wie sie zur Steuerung einer Sechszylindermaschine erforderlich wären, und zwar für die Ventile jeweils einer Kategorie, d. h. der Einlaß- oder Auslaßventile. Die Ventile der jeweils anderen Kategorie werden durch eine zweite Pumpe der beschriebenen Art gesteuert, wobei die jeweiligen Gehäuse 3 so gegeneinander azimuthal verstellt werden können, daß eine entsprechend dem Betriebszustand der Maschine erwünschte veränderliche Überschneidung der beiden Ventilöffnungszeiten erzielt wird. Um die an den Abdichtungen am Gehäuse 3 und den Ventilen 10 auftretenden kleinen Leckagen auszugleichen, ist der betreffende Kreislauf über ein Rückschlagventil 11 mit einer unter Druck stehenden Quelle 12 zusätzlichen Hydraulikfluids verbunden.

Ansprüche

1. Rotationskolbenpumpe, deren Kolben (6) während eines Umlaufes nacheinander einen ersten a, einen zweiten b und einen dritten c Sektor

durchläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß ihre Pumpleistung während des Durchlaufens des ersten Sektors (a) gleich Null ist.

2. Verwendung einer Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1 zur Steuerung der Ventile (10) von Verbrennungskraftmaschinen.

3. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1 in der Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Sektor (a) einen Teil einer Kolbenumdrehung (6) umfaßt, der gleich demjenigen einer Kurbelwellendrehung der Verbrennungskraftmaschine ist, während dessen das gesteuerte Ventil (10) geschlossen ist.

4. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie während des Durchlaufens des zweiten Sektors (b) als Druck-, und während des Durchlaufens des dritten Sektors (c) als Saugpumpe arbeitet.

5. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1, mit mehreren durch die Kolben (6) und das Gehäuse (3) gebildeten Pumpkammern (7) in der Verwendung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß je zu steuerndem Ventil (10) eine Pumpkammer (7) vorhanden ist.

6. Rotationskolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Rollzellenpumpe ist.

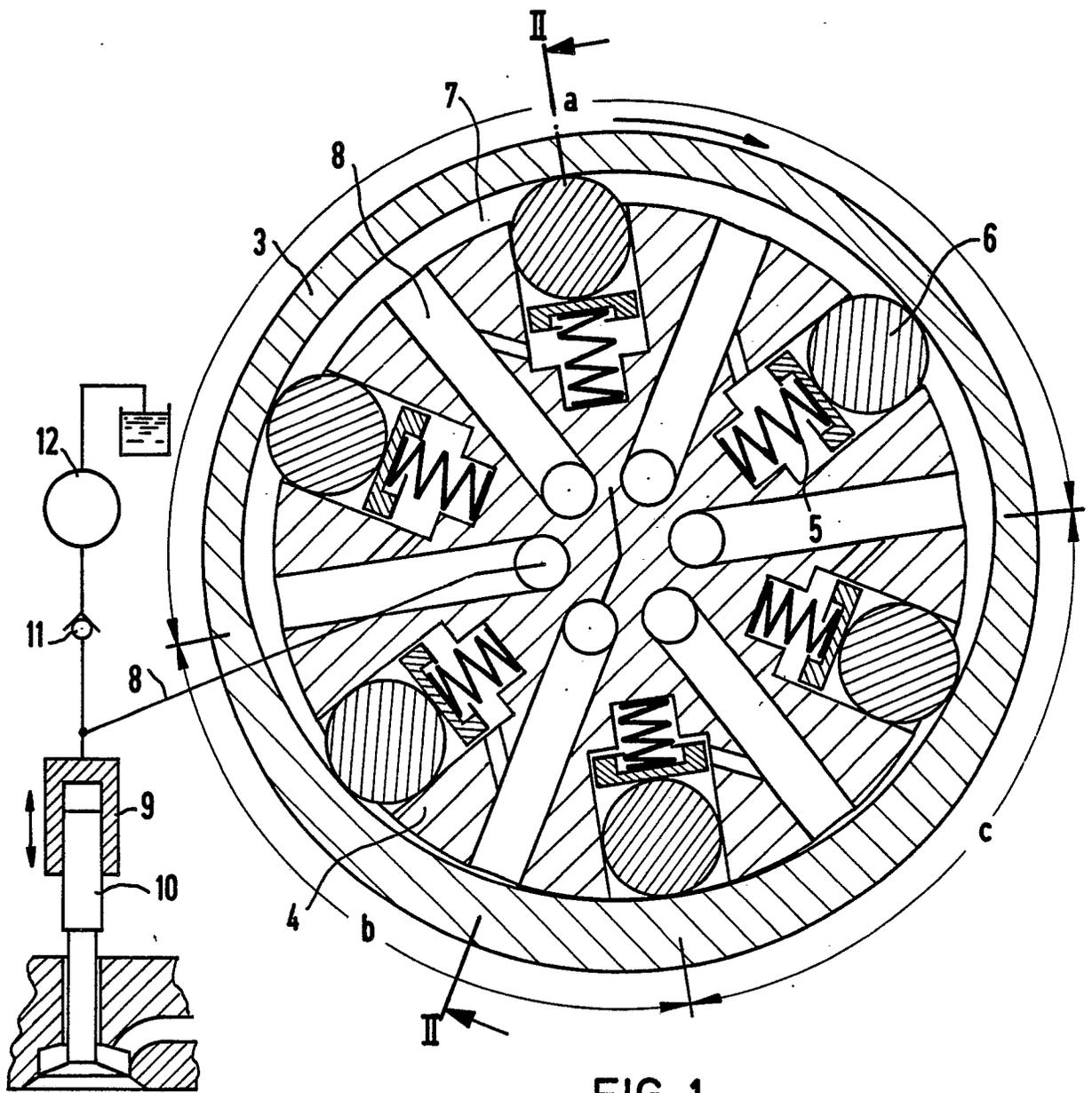
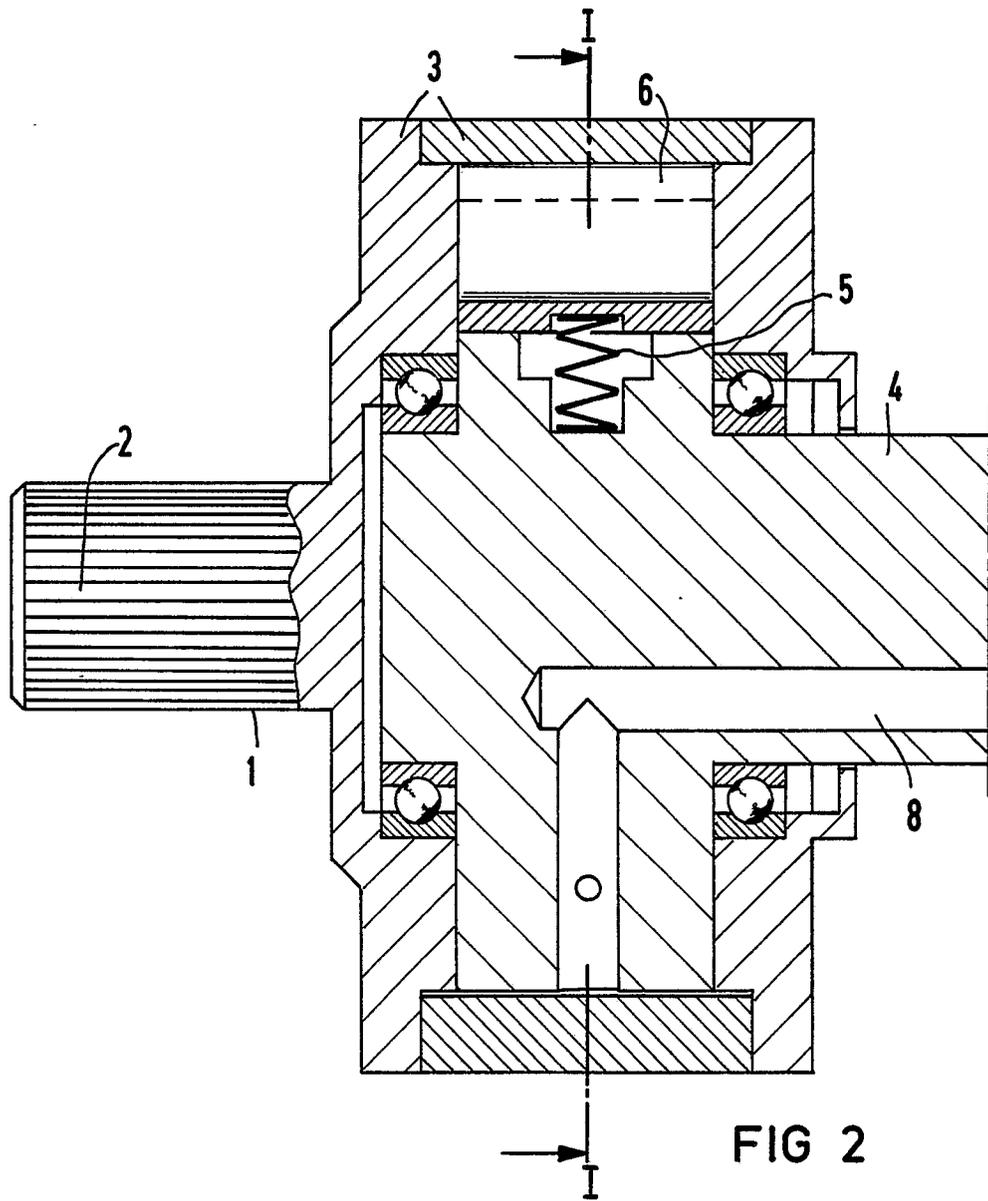


FIG 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-1 577 994 (DURIEUX) * Seite 3, Zeilen 11-33; Figur 1 *	1,4	F 01 L 9/02
A	GB-A-1 291 719 (HYPRO) * Seite 2, Zeilen 42-48,107-125; Figuren 3,6 *	1,4,6	
A	EP-A-0 191 376 (INTERATOM) * Seite 5, Zeile 11 - Seite 7, Zeile 1; Figur 1 *	2,5	
A	FR-A-2 567 613 (GIRODIN) * Seite 4, Zeile 9 - Seite 4, Zeile 38; Figuren 6-10 *	1,2,5	
A	US-A-4 206 728 (TRENNE) * Spalte 3, Zeilen 20-23,65-68; Figur 1 *	1,2,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 01 L F 04 C F 01 C
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	