

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 505 855 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92104377.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F01L 1/24, F01L 1/30**

(22) Anmeldetag: **13.03.92**

(30) Priorität: **23.03.91 DE 4109666**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.92 Patentblatt 92/40

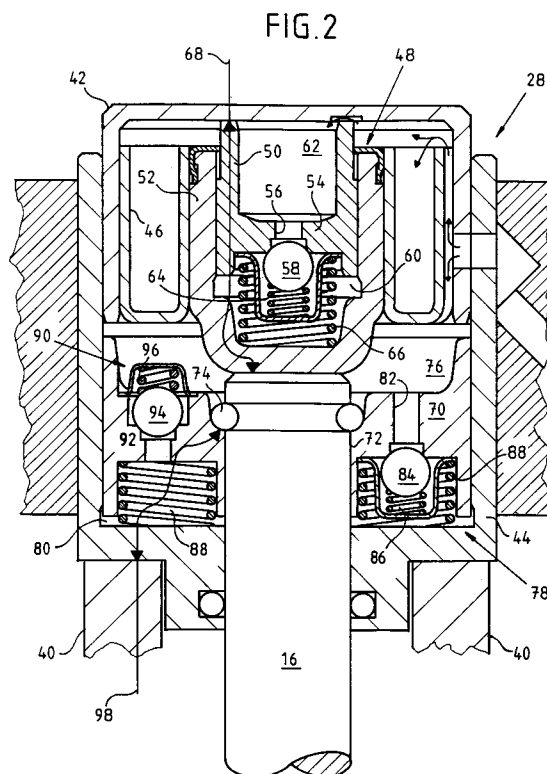
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **AUDI AG**
Postfach 10 02 20
W-8070 Ingolstadt(DE)

(72) Erfinder: **Eichlinger, Erich**
Meilenhausener Strasse 6
W-8302 Oberempfenbach(DE)
Erfinder: **Stemmer, Xaver, Dipl.-Ing.**
Holderlinstrasse 18
W-8077 Reichertshofen(DE)

(54) Hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement.

(57) Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement für eine desmodromische Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einer in den Kraftfluß zwischen einem Schließnocken und einem Gaswechselventil eingeschalteten, einen Druckraum (80) einschließenden Kolben-Zylinder-Einheit und einem Vorratsraum (76), wobei der Druckraum und der Vorratsraum über ein Rückschlagventil (78) verbunden sind, wobei zur Vermeidung unzulässig hoher Ventilbetätigungskräfte bei einem "Aufpumpen" des Ausgleichselementes ein Überdruckventil (90) vorgesehen ist.



EP 0 505 855 A1

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement für eine desmodromische Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiges Ventilspiel-Ausgleichselement zeigt der japanische Patentabstract 61-11408(A), wobei das Ausgleichselement in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit mit einem integrierten Rückschlagventil und einem Vorratsraum zwischen den Schließernocken und einen den Ventilschaft eines Gaswechselventiles untergreifenden Schließhebel angeordnet ist. Mit der dort gezeigten Anordnung soll mittels des Ausgleichselementes sowohl das Ventilspiel im Kraftfluß der Schließerseite als auch zwischen dem Öffnernocken und einem auf den Ventilschaft wirkenden Schwinghebel ausgeglichen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Ausgleichselement für eine desmodromische Ventilsteuerung vorzuschlagen, welches ggf. im Betrieb auftretende Störungen mit Hinblick auf das Ventilspiel ausschließt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind den weiteren Patentansprüchen entnehmbar.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, an den Druckraum des Ausgleichselementes im Kraftfluß der Schließbetätigung des Gaswechselventiles ein Überdruckventil vorzusehen. Dieses Überdruckventil schließt aus, daß bei einem ggf. auftretenden "Aufpumpen" des Ausgleichselementes eine Beschädigung des Ventiltriebes auftritt. Diese Beschädigung würde daraus resultieren, daß der Schließhebel durch die zwangsweise Betätigung durch den Schließnocken das Ventil zu schließen sucht, obwohl dieses bereits geschlossen ist.

Ähnlich einem Aufpumpen kann beispielsweise bei der Verwendung von zwei Ausgleichselementen auf der Öffner- und auf der Schließseite bei Stillstand der Brennkraftmaschine und ungünstiger Belastung der Ausgleichselemente ein Ausfahren des schließerseitigen Ausgleichselementes resultieren, welches dann beim Andrehen der Brennkraftmaschine ebenfalls eine Sperrung des Ventiltriebes bewirken würde.

Durch das Überdruckventil, dessen Öffnungsdruck höher liegt als der durch die regulären Ventilbetätigungskräfte auftretende Druck, wird nunmehr ein Einfahren bzw. eine Kontraktion des Ausgleichselementes ermöglicht und damit eine Beschädigung im Ventiltrieb vermieden.

Das Überdruckventil kann baugleich einem bei Ausgleichselementen üblichen Kugelventil als Rückschlagventil ausgeführt sein, wobei dessen Vorspannung jedoch entsprechend höher und dessen Wirkrichtung umgekehrt sein muß. Gemäß An-

spruch 3 kann dabei das Überdruckventil wie das Rückschlagventil mit dem Vorratsraum verbunden sein, so daß bei einem Ansprechen des Überdruckventiles die im Druckraum befindliche Hydraulikflüssigkeit in den Vorratsraum abströmen kann. In fertigungstechnisch günstiger Weise können dabei Überdruckventil und Rückschlagventil einander benachbart angeordnet sein.

Die Ansprüche 5 und 6 kennzeichnen eine hinsichtlich des Bauraumes und des Montageaufwandes vorteilhafte Konstruktion mit zwei Ventilspiel-Ausgleichselementen, die schließerseitig und öffnerseitig in den Ventiltrieb eingeschaltet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt in

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit einer desmodromischen Ventilsteuerung und

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1 durch den Tassenstößel gemäß Fig. 1, mit zwei integrierten Ventilspiel-Ausgleichselementen und einem Überdruckventil.

In der Fig. 1 ist mit 10 ein Zylinderkopf einer Hubkolben-Brennkraftmaschine bezeichnet, in dem über eine Ventilführung 12 der Schaft 16 eines Hubventiles 14 verschiebbar geführt ist. Das Hubventil 14 steuert im Ausführungsbeispiel einen Einlaßkanal 18 innerhalb des Zylinderkopfes 10 auf oder zu.

Das Hubventil 14 wird über eine desmodromische Ventilsteuerung betätigt, die sich im wesentlichen aus einer Nockenwelle 20 mit einem Öffnernocken 22 und einem Schließnocken 24, einem Schließhebel 26 und einem Tassenstößel 28 zusammensetzt. Der Tassenstößel 28 ist in einer konzentrisch zur Mittelachse der Ventilführung 12 angeordneten Bohrung 30 des Zylinderkopfes 10 geführt. Die Schmierung des Tassenstößels 28 und die Schmierölversorgung der in dem Tassenstößel angeordneten, nachfolgend beschriebenen Ventilspiel-Ausgleichselemente erfolgt über einen Schmierölkanal 32 mit je Tassenstößel einem Steigkanal 34, der jeweils an das nicht dargestellte Druckumlauf-Schmierölsystem der Brennkraftmaschine angeschlossen ist.

Während der das Hubventil 16 öffnende Öffnernocken 22 unmittelbar an dem Boden des Tassenstößels 28 anläuft, wird das Schließen des Hubventiles 16 über den Schließhebel 26 bewirkt. Dabei ist der Schließhebel 26 auf einer zylinderkopffesten Achse 36 schwenkbar gelagert, wobei der eine Arm 38 an dem Schließnocken 24 der Nockenwelle anläuft, während der entgegengesetzt liegende, gabelförmige Arm 40 den Tassenstößel 28 unter-

greift. Es versteht sich, daß der Zylinderkopf 10 hinsichtlich seiner Konstruktion derart gestaltet ist, daß ein entsprechender Freiraum für die Schwenkbewegung des Schließhebels 26 auch unterhalb des Tassenstößels 28 gegeben ist.

Die Konstruktion des Tassenstößels 28 ist der vergrößerten Schnittdarstellung in Fig. 2 entnehmbar. Der Tassenstößel 28 setzt sich im wesentlichen aus einem Bodenteil 42 und einem Mantelteil 44 rotationssymmetrischer Bauart zusammen; die Bauteile sind teleskopisch ineinander geführt.

In dem Mantelteil 42 ist innerhalb eines eingesetzten Führungsringes 46 ein erstes Ventilspiel-Ausgleichselement 48 mit einem Kolben 50 und einem einerseits geschlossenem Zylinderteil 52 eingesetzt. Dabei bildet ein Boden 54 mit einem entsprechenden Durchbruch 56 und einer Ventilkugel 58 das Rückschlagventil des Ausgleichselementes, welches den Druckraum 60 von dem darüberliegenden Vorratsraum 62 trennt. Während eine erste Feder 64 die Ventilkugel 58 gegen den Ventil Sitz 56 spannt, wird über eine zweite Schraubendruckfeder 66 das Ausgleichselement 48 in Spielausgleichsrichtung vorgespannt. Der Kraftfluß in Öffnungsrichtung des Hubventiles 14 läuft entsprechend der durchgezogenen Linie 68 von dem Öffnernocken 22 auf das Bodenteil 42 und über das Ausgleichselement 48 auf den Ventilschaft 16.

In dem Mantelteil 44 des Tassenstößels 28 ist ferner ein Ringkolben 70 verschiebbar gelagert, der ferner eine Durchtrittsbohrung 72 für den Ventilschaft 16 aufweist und mittels eines Sicherungsringes 74 am Ventilschaft 16 zumindest in Schließrichtung festgelegt ist.

Im Kolben 70 ist ein zweites Ventilspiel-Ausgleichselement 78 angeordnet, welches den unterhalb des Kolbens 70 liegenden Druckraum 80, der sich um den Ventilschaft 16 herum erstreckt, von einem oberhalb des Kolbens liegenden Vorratsraum 76 trennt. Das Ausgleichselement 78 ist durch einen Durchbruch 82 im Kolben 70 gebildet, der durch eine Ventilkugel 84 verschlossen ist, wobei die Ventilkugel 84 von einer Schraubendruckfeder 86 vorgespannt ist. Zwei weitere Schraubendruckfedern 88 dienen wiederum dazu, im Sinne eines Spielausgleiches den Kolben 70 relativ zum Mantelteil 44 vorzuspannen.

Ferner ist im Kolben 70 ein Überdruckventil 90 benachbart dem Ausgleichselement 78 angeordnet, dessen Wirkungsrichtung jedoch umgekehrt ist. Das Überdruckventil 90 setzt sich zusammen aus einem im Kolben 70 vorgesehenen Durchbruch 92, der von einer Ventilkugel 94 verschließbar ist. Eine Schraubendruckfeder 96 wirkt auf die Ventilkugel 94 und bestimmt somit deren Öffnungsdruck.

Die durchgezogene Linie 98 zeigt den Kraftfluß auf der Schließseite, der von dem Schließnocken 24 auf den Schließhebel 26 und über die Arme 40

auf das Mantelteil 44 wirkt und von dort über den Druck im Druckraum 80 und den Kolben 70 und schließlich über den Sicherungsring 74 zum Hubventil 14 verläuft. Dabei wird über das Ausgleichsventil 78 schließerseitig das Ventilspiel durch Verfahren des Kolbens 70 relativ zum Mantelteil 44 ausgeglichen, während öffnerseitig das Ventilspiel über das Ausgleichselement 48 eliminiert wird, wobei sich das Zylinderteil 52 relativ zum Kolben 50 verschiebt.

Die Schraubendruckfeder 96 ist hinsichtlich ihrer Vorspannkraft so ausgeführt, daß bei den in der regulären Ventilbetätigung auftretenden Kräften bzw. den resultierenden Drücken im Druckraum 80 das Ventil 94 geschlossen bleibt. Sollte jedoch im Ventiltrieb aufgrund von Resonanzschwingungen oder eines zu hohen Schmieröldruckes etc. ein "Aufpumpen" des Ausgleichselementes 78 erfolgen, so würden aufgrund der Zwangssteuerung über den Schließnocken unzulässig hohe Ventilkraften bzw. -drücke auftreten, die jedoch dann durch Öffnen des Überdruckventiles 94 abgebaut werden. Gleiches gilt dann, wenn bei einem längeren Stillstand der Brennkraftmaschine ggf. aufgrund ungünstiger Toleranzen sich das eine Ausgleichselement 48 entleeren würde, während das schließerseitige Ausgleichselement 78 in den Druckraum 80 Schmieröl nachsaugt bzw. sich ausdehnt. Auch hier wird durch das Öffnen des Überdruckventiles 90 ein Blockieren des Ventiltriebes vermieden.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement für eine desmodromische Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine, mit zumindest einer in den Kraftfluß zwischen einem Schließnocken und einem Gaswechselventil eingeschalteten, einen Druckraum einschließenden Kolben-Zylinder-Einheit und einem Vorratsraum, wobei der Druckraum und der Vorratsraum über ein Rückschlagventil verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß an den Druckraum (80) ferner ein Überdruckventil (90) angeschlossen ist, welches bei einer definierten, die Ventilbetätigungskräfte übersteigenden Kraft öffnet und Hydraulikmedium abströmen läßt.
2. Ventilspiel-Ausgleichselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (90) ein federnd vorgespanntes, in umgekehrter Richtung als das Rückschlagventil (78) wirkendes Kugelventil ist.
3. Ventilspiel-Ausgleichselement nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (90) zwischen Druckraum (80) und Vorratsraum (76) eingeschaltet

ist.

4. Ventilspiel-Ausgleichselement nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (90) und das Rückschlagventil (78) einander benachbart im Kolben (70) angeordnet sind. 5
5. Ventilspiel-Ausgleichselement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es in einem Tassenstößel (28) angeordnet ist, in dem ein weiteres Ventilspiel-Ausgleichselement (48) im Kraftfluß zwischen einem Öffnernocken (22) und einem Gaswechselventil (24) angeordnet ist. 10 15
6. Ventilspiel-Ausgleichselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tassenstößel (28) durch ein äußeres Mantelteil (44) und ein darin verschiebbar geführtes Bodenteil (42) gebildet ist, wobei das eine durch eine Kolben-Zylinder-Einheit gebildete Ausgleichselement (48) im Bodenteil (42) aufgenommen ist und das zweite Ausgleichselement an einem den Ventilschaft (16) aufnehmenden Ringkolben (70) angeordnet ist, der im Mantelteil (42) verschiebbar geführt ist. 20 25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

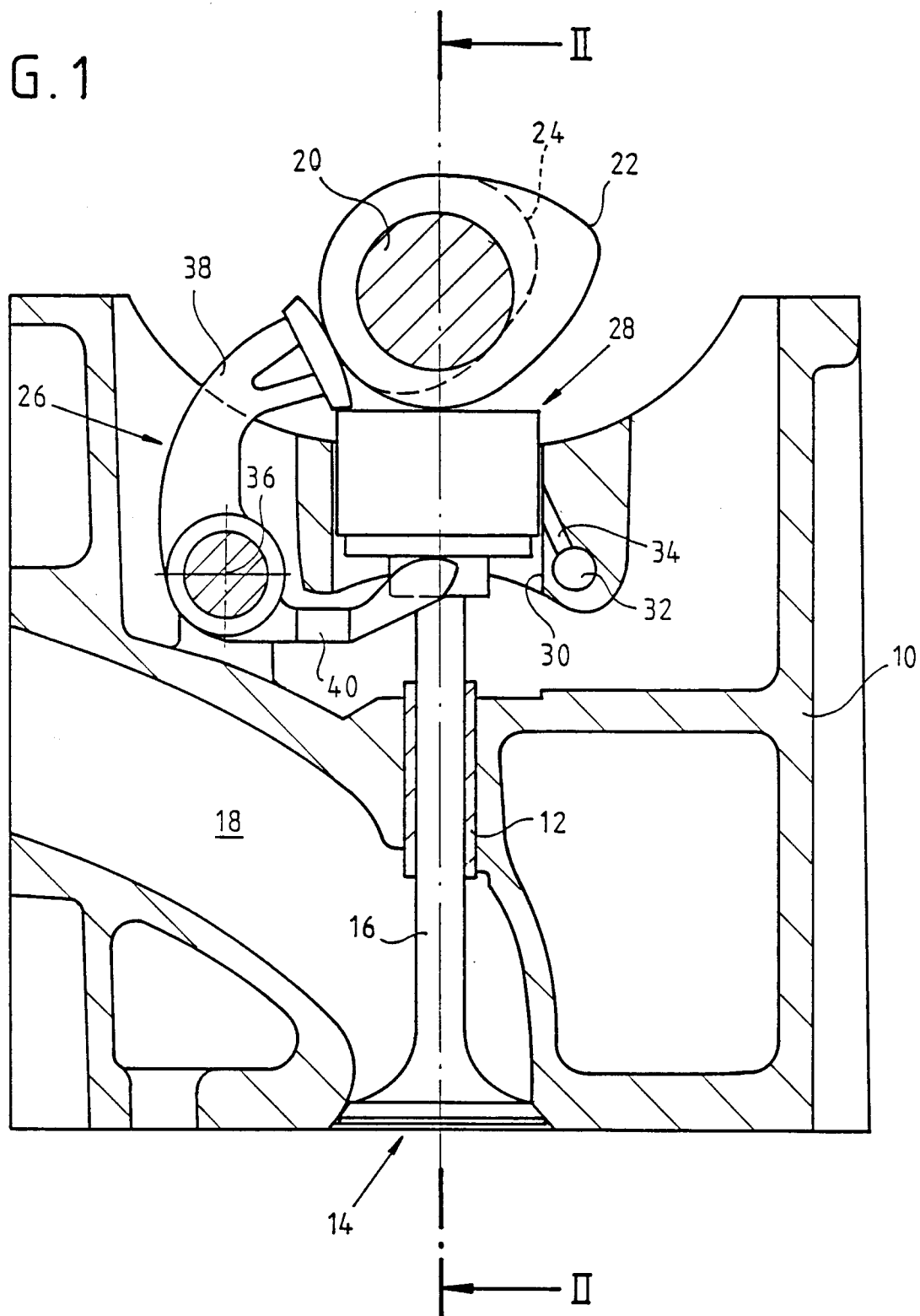
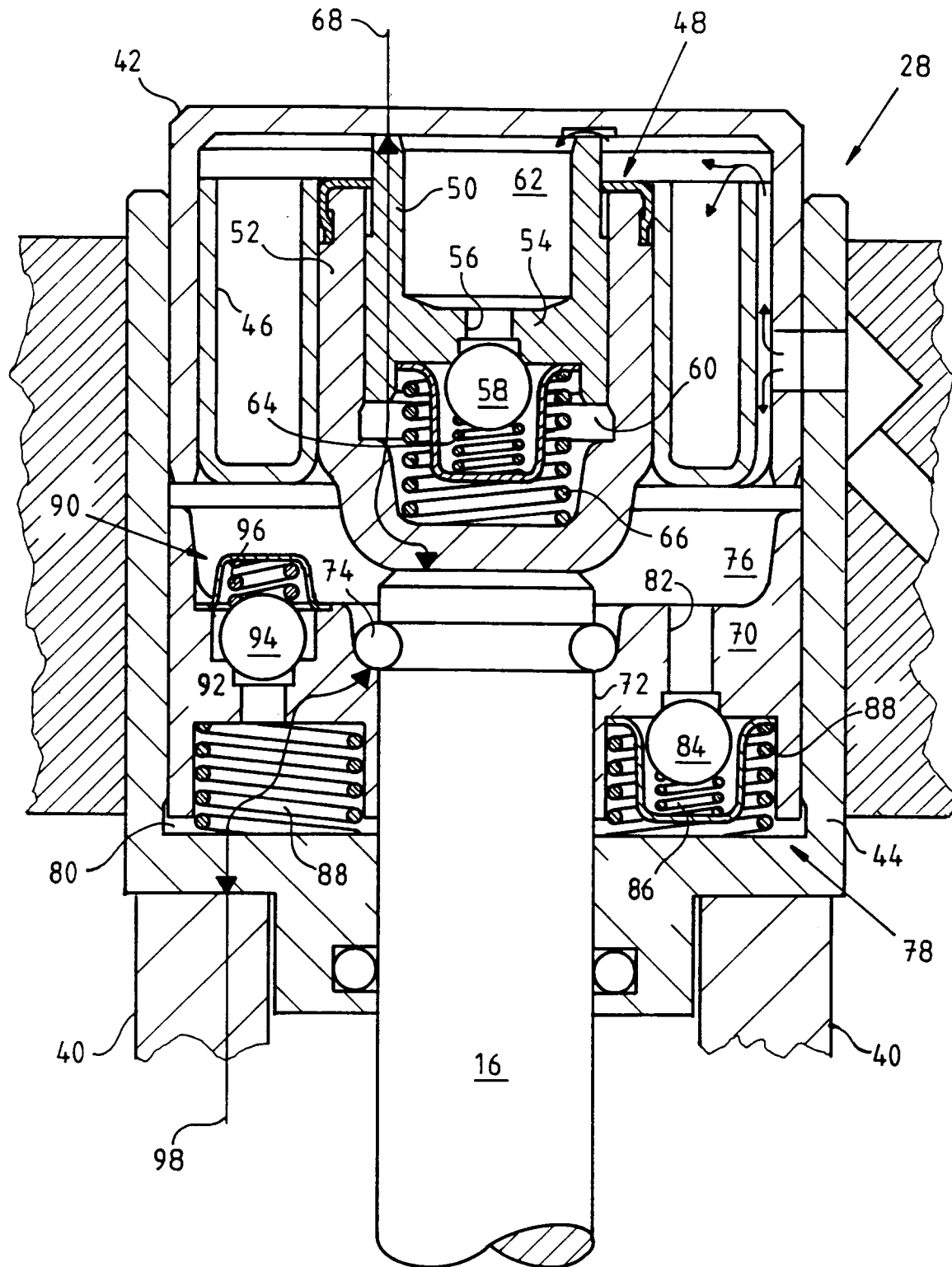


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 4377

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 913 285 (AUDI AG) * Spalte 2, Zeile 2 - Spalte 3, Zeile 63; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1,2 * ---	1,5,6	F01L1/24 F01L1/30
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 380 (M-863)23. August 1989 & JP-A-1 134 014 (HONDA MOTOR CO) 26. Mai 1989 * Zusammenfassung * ---	1	
A,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 155 (M-485)4. Juni 1986 & JP-A-61 011 408 (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KK) 18. Januar 1986 * Zusammenfassung * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01L
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	07 JULI 1992	KLINGER T. G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			