



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 367 231 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **F01L 13/00, F01L 1/24**

(21) Anmeldenummer: **03009499.9**

(22) Anmeldetag: **28.04.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Maisch, Dieter**
72664 Kohlberg (DE)

(74) Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina**
Patentanwälte
Jackisch-Kohl & Kohl
Stuttgarter Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)

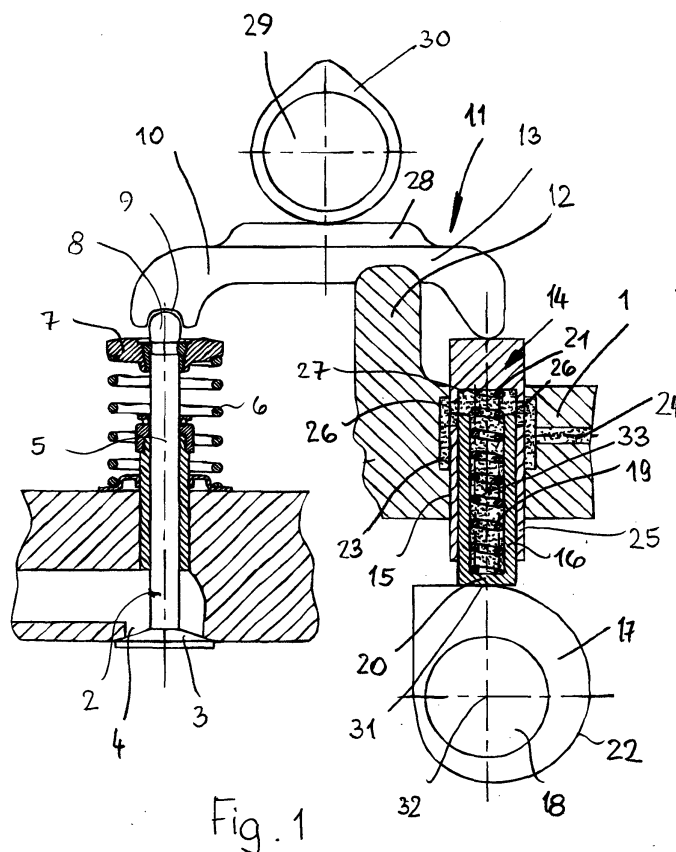
(30) Priorität: **10.05.2002 DE 10220692**

(71) Anmelder: **HYDRAULIK-RING GMBH**
72622 Nürtingen (DE)

(54) **Ventilhubsteuerung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen**

(57) Die Ventilhubsteuerung hat eine zur Einstellung des Hubes von Ventilen vorgesehene Steuereinrichtung (14, 16), mit der eine Nockenwelle (29) und eine Steuerwelle (18) zusammenwirken. Die Steuereinrichtung (14, 16) wird durch Hydraulikmedium betätigt.

Da das Hydraulikmedium in einem Kraftfahrzeug ohnehin vorhanden ist, kann die Steuereinrichtung (14, 16) einfach mit dem notwendigen Hydraulikmedium versorgt werden. Mit der Ventilhubsteuerung kann der Hub in Ventilen in Verbrennungsmotoren einfach und genau eingestellt werden.



EP 1 367 231 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilhubsteuerung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Mit Ventilhubsteuerungen werden Ventile eines Verbrennungsmotors von Kraftfahrzeugen nur so weit geöffnet, daß für den jeweiligen Leistungsbedarf des Motors die entsprechende Kraftstoffmenge in den Verbrennungsraum eingespritzt wird. Die Steuerwelle wirkt auf ein Stellelement in Form eines Hebels, der auf den Ventilschaft wirkt. Dieses mechanische Stellelement ist stör anfällig und erlaubt keine genaue Einstellung des Ventilhubes.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Ventilhubsteuerung so auszubilden, daß der Ventilhub in konstruktiv einfacher Weise genau und zuverlässig eingestellt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Ventilhubsteuerung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Ventilhubsteuerung wird die Steuereinrichtung hydraulisch betätigt. Da das Hydraulikumedium in einem Kraftfahrzeug ohnehin vorhanden ist, kann die Steuereinrichtung einfach mit dem notwendigen Hydraulikumedium versorgt werden. Mit der Steuereinrichtung kann der Hub des Ventiles einfach und genau eingestellt werden.

[0006] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0007] Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis Fig. 6 verschiedene Stellungen einer erfindungsgemäßen Ventilhubsteuerung bei oben liegender Nockenwelle,

Fig. 7 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilhubsteuerung bei unten liegender Nockenwelle.

[0008] Mit der im folgenden beschriebenen Ventilhubsteuerung kann der Hub von Ventilen in Verbrennungsmotoren vorzugsweise variabel verändert werden. Fig. 1 zeigt einen Zylinderkopf 1 eines Verbrennungsmotors, in dem je nach Art des Motors eine unterschiedliche Zahl von Verbrennungsräumen und zugehörigen Ventilen 2 vorgesehen ist. In Fig. 1 ist eines dieser Ventile 2 dargestellt, das einen Ventilteller 3 hat, mit dem eine Einlaßöffnung 4 in den Brennraum geschlossen werden kann. Der Ventilteller 3 sitzt am Ende eines Ventilschaftes 5, der gegen die Kraft wenigstens einer Druckfeder 6 in eine Offenstellung verschoben werden kann. Der Ventilschaft 5 weist an seinem dem Ventilteller 3 gegenüberliegenden Ende einen Federteller 7 auf, an dem sich das eine Ende der Druckfeder 6 abstützt. Ihr anderes Ende ist zylinderkopfseitig abgestützt. Dadurch wird der Ventilteller 3 durch die Druckfeder 6 in seine in Fig. 1 dargestellte Schließstellung gezogen. Das über den Federteller 7 ragende Ende 8 des Ventilschaftes 5 ist kalottenförmig ausgebildet und liegt in einer pfannenartigen Aufnahme 9 am freien Ende eines Armes 10 eines zweiarmigen Kipphebels 11. Er wird quer zu seiner gedachten Schwenkachse in einer Gabel 12 lagegesichert, die am Zylinderkopf 1 vorgesehen ist. Der andere Arm 13 des Kipphebels 11 liegt auf einem Stellzylinder 14 auf, der in einer Bohrung 15 im Zylinderkopf 1 verschiebbar gelagert ist. Der Stellzylinder 14 nimmt einen Hohlkolben 16 auf, der an einem Nocken 17 einer Steuerwelle 18 anliegt. Der Hohlkolben 16 nimmt wenigstens eine Druckfeder 19 auf, die sich mit einem Ende an einem Boden 20 des Hohlkolbens 16 und mit ihrem anderen Ende an einem Boden 21 des Stellzylinders 14 abstützt. Der Hohlkolben 16 ist durch die Druckfeder 19 stets so belastet, daß er mit seinem Boden 20 an einer Steuerkurve 22 des Nockens 17 der Steuerwelle 18 anliegt. Der Hohlkolben 16 ist abgedichtet im Stellzylinder 14 verschiebbar geführt. Da der Hohlkolben 16 die Druckfeder 19 aufnimmt, ergibt sich eine sehr kompakte Bauform.

[0009] Wenn genügend Einbauraum zur Verfügung steht, kann das Teil 16 auch massiv ausgebildet sein. Dann ist wegen der Druckfeder 19, die zwischen der Stirnseite des Teiles 16 und dem Boden 21 des Stellzylinders 14 liegt, eine größere Baulänge der Steuereinrichtung gegeben.

[0010] Der Stellzylinder 14 ist über einen Teil seiner Länge von einem Ringraum 23 umgeben, der im Zylinderkopf 1 vorgesehen ist und in den eine Bohrung 24 mündet. Der Ringraum 23 wird durch einen im Durchmesser erweiterten Abschnitt der Bohrung 15 gebildet.

[0011] Der Stellzylinder 14 weist mit geringem Abstand von seinem Boden 21 in seiner Zylinderwand 25 über den Umfang verteilt angeordnete Durchlässe 26, vorzugsweise Bohrungen, auf, über die der Ringraum 23 mit dem Innenraum 27 des Stellzylinders 14 verbunden ist.

[0012] Die beiden Enden der Hebelarme 10, 13 sind in Richtung auf den Ventilschaft 5 bzw. den Stellzylinder 14 abgewinkelt. Auf der anderen Seite ist der Kipphebel 11 mit einer Erhöhung 28 versehen, die sich über den größten Teil der Länge des Kipphebels 11 erstreckt und an dem eine Nockenwelle 29 anliegt. Mit ihr wird der Kipphebel 11 in noch zu beschreibender Weise geschwenkt, um das Ventil 2 zu öffnen.

[0013] Der Kipphebel 11 ist nicht fest gelagert, sondern liegt mit den Enden seiner Arme 10, 13 am Ventilschaft 5 bzw. am Stellzylinder 14 an.

[0014] Fig. 1 zeigt die Ausgangsstellung der Ventilhubsteuerung, in der ein Nocken 30 der Nockenwelle 29 nicht in Eingriff mit dem Kipphebel 11 ist. Die Steuerwelle 18 ist in eine Stellung gedreht, in welcher ein Berührbereich 31 zwischen der Steuerkurve 22 und dem Boden 20 des Hohlkolbens 16 den größten Abstand zur Achse 32 der Steuerwelle 18 hat. In dieser Stellung ist das Ventil 2 geschlossen. Der Hohlkolben 16 hat Abstand vom Boden 21 des Stellzylinders 14, dessen Bohrungen 26 den Ringraum 23 mit dem Innenraum 27 des Stellzylinders 14 sowie mit dem Innenraum 33 des Hohlkolbens 16 verbinden. Wird die Nockenwelle 29 in Pfeilrichtung 34 (Fig. 2) gedreht, gelangt der Nocken 30 im Bereich des Armes 13 auf den Kipphebel 11. Er wird darum im Uhrzeigersinn geschwenkt, wodurch der Stellzylinder 14 gegen die Kraft der Druckfeder 19 verschoben wird. Da die Steuerwelle 18 nicht gedreht wird, stützt sich der Hohlkolben 16 an der Steuerkurve 22 des Nockens 17 der Steuerwelle 18 ab. Der Stellzylinder 14 wird so weit auf dem Hohlkolben 16 verschoben, daß die Bohrungen 26 in der Zylinderwand 25 des Stellzylinders 14 durch den Hohlkolben 16 geschlossen werden. Dadurch wird die Verbindung zwischen den Innenräumen 27, 33 des Stellzylinders 14 und des Hohlkolbens 16 gegenüber dem Ringraum 23 geschlossen. Das in den beiden Innenräumen 27, 33 befindliche Hydraulikmedium wird dadurch eingeschlossen, so daß der Stellzylinder 14 nicht mehr gegenüber dem Hohlkolben 16 verschoben werden kann. Solange die Bohrungen 26 des Stellzylinders 14 noch nicht verschlossen sind, wird beim Verschieben des Stellzylinders 14 das Hydraulikmedium aus den Innenräumen 27, 33 über die Bohrungen 26 und den Ringraum 23 zurück in die Bohrung 24 und damit in den Hydraulikmediumkreislauf verdrängt. Sobald die Bohrungen 26 durch den Hohlkolben 16 verschlossen sind, wirken der Stellzylinder 14 und der Hohlkolben 16 als Festlager für den Kipphebel 11. Wie Fig. 2 zeigt, befindet sich der Nocken 30 zu diesem Zeitpunkt im Bereich des Armes 13 des Kipphebels 11. Das Ventil 2 nimmt zu diesem Zeitpunkt noch seine Schließstellung ein, da der Kipphebel 11 bei der beschriebenen Kippbewegung lediglich auf dem kalottenförmigen Ende 8 des Ventilschaftes 5 schwenkt.

[0015] Wird die Nockenwelle 29 aus der Stellung gemäß Fig. 2 weiter in Drehrichtung 34 gedreht (Fig. 3), schwenkt nunmehr der Kipphebel 11 entgegen dem Uhrzeigersinn, da der Arm 13 des Kipphebels 11 auf dem Stellzylinder 14, der als Festlager dient, abgestützt wird. Der Ventilschaft 5 wird somit gegen die Kraft der Druckfeder 6 verschoben, wodurch der Ventilteller 3 vom Ventil Sitz abhebt und die Einlaßöffnung 4 in den Verbrennungsraum öffnet.

[0016] Fig. 4 zeigt den maximalen Ventilhub. Er ist dann erreicht, wenn die Nockenwelle 29 so weit gedreht ist, daß die Nocke 30 in Richtung auf den Kipphebel 11 am weitesten vorsteht. In dieser Stellung (Fig. 4) ist der Kipphebel 11 entgegen dem Uhrzeigersinn am weitesten geschwenkt, so daß der Ventilschaft 5 am weitesten verschoben ist. Das Ventil 2 hat somit den größten Hub ausgeführt. Der Ventilteller 3 ist am weitesten von seinem Ventil Sitz entfernt.

[0017] Wenn die Nockenwelle 29 weiter in Richtung 34 gedreht wird, wird der Kipphebel 11 vom Ventilschaft 5 im Uhrzeigersinn zurückgeschwenkt. Über den Federteller 7 wird der Ventilschaft 5 durch die Druckfeder 6 zurückgeschoben, wodurch der Kipphebel 11 in entsprechendem Maße geschwenkt wird. Die Nockenwelle 29 und der Kipphebel 11 gelangen schließlich wieder in die Stellung gemäß Fig. 1, in der das Ventil 2 die Einlaßöffnung 4 in den Verbrennungsraum schließt. Sobald das Ventil 2 geschlossen ist, wird der Stellzylinder 14 entlastet, so daß er unter der Kraft der Druckfeder 19 gegenüber dem Hohlkolben 16 zurückgeschoben wird. Sobald der Hohlkolben 16 die Bohrungen 26 in der Zylinderwand 25 des Stellzylinders 14 freigibt, kann das Hydraulikmedium über die Bohrung 24 und den Ringraum 23 in die Innenräume 27, 33 des Stellzylinders 14 und des Hohlkolbens 16 zurückströmen. Da sich der Federraum zwischen dem Stellzylinder 14 und dem Hohlkolben 16 hierbei vergrößert, wird das Hydraulikmedium aus der Bohrung 24 angesaugt.

[0018] Aufgrund des beschriebenen Aufbaus wird gleichzeitig auch ein Ventilspielausgleich erreicht, so daß die Ventile zuverlässig geöffnet und geschlossen werden.

[0019] Die Kraft der Druckfeder 19 im Stellzylinder 14 ist deutlich kleiner als die Kraft der Druckfeder 6, mit der das Ventil 2 belastet wird. Die Kraft der Druckfeder 19 ist aber auf jeden Fall so groß, daß ein sicheres Anlegen des Stellzylinders 14 und des Hohlkolbens 16 am Kipphebel 11 bzw. an der Steuerkurve 22 der Steuerwelle 18 gewährleistet ist.

[0020] Das Laufspiel zwischen dem Hohlkolben 16 und dem Stellzylinder 14 ist so gering, daß eine Dichtfunktion vorliegt. Das Hydraulikmedium gelangt darum nicht nach außen, so daß Leckageverluste vermieden oder nur vernachlässigbar klein sind.

[0021] Für jeden Zylinder des Verbrennungsmotors ist ein Hebel 11 mit der entsprechenden Ventilhubsteuerung vorgesehen. Auf der Steuerwelle 18 können je nach Steuerstrategie mehrere oder auch nur eine Steuerbahn 22 liegen.

[0022] Mit der Steuerwelle 18 kann der Ventilhub verändert werden. Der Ventilhub kann so eingestellt werden, daß in den jeweiligen Brennraum nur so viel Kraftstoff eingespritzt wird, wie für die augenblickliche Leistung des Verbrennungsmotors benötigt wird.

[0023] Durch Verdrehen der Steuerwelle 18 kann der Abstand des Hohlkolbens 16 von der Achse 32 der Steuerwelle 18 verändert werden, je nach Drehlage der Steuerwelle. In den Fig. 1 bis 4 ist die Steuerwelle 18 so gedreht, daß der Hohlkolben 16 den größten Abstand von der Achse 32 der Steuerwelle 18 hat. Die Fig. 5 und 6 zeigen den Fall, daß der Hohlkolben 16 von der Achse 32 der Steuerwelle 18 den kleinsten Abstand hat. Die Steuerwelle 18 ist hierzu aus

der Stellung gemäß den Fig. 1 bis 4 im Uhrzeigersinn gedreht worden, bis die Steuerwelle 5 die Lage gemäß den Fig. 5 und 6 erreicht hat. Der Hohlkolben 16 liegt mit seinem Boden 20 unter der Kraft der Druckfeder 19 an der Steuerkurve 22 des Nockens 17 der Steuerwelle 18 an. Der Hohlkolben 16 ist so weit aus dem Stellzylinder 14 herausgeschoben, daß die Stirnseite 35 des Hohlkolbens 16 im Bereich unterhalb der Bohrungen 26 in der Zylinderwand 25 des Stellzylinders 14 liegt. Die Innenräume 27, 33 des Stellzylinders 14 und des Hohlkolbens 16 sind somit mit dem Ringraum 23 und der Bohrung 24 verbunden.

[0024] Wird die Nockenwelle 29 in Richtung 34 gedreht, dann wird der Kipphebel 11 in der anhand der Fig. 1 bis 4 beschriebenen Weise im Uhrzeigersinn so gekippt, daß der Stellzylinder 14 gegenüber dem Hohlkolben 16 gegen die Kraft der Druckfeder 19 verschoben wird. Der Hohlkolben 16 stützt sich auf der Steuerkurve 22 der Steuerwelle 18 ab. Da die Steuerwelle 18 so gedreht ist, daß der Abstand zwischen dem Hohlkolben 16 und der Achse 32 der Steuerwelle 18 minimal ist, wird der Stellzylinder 14 im Vergleich zur Lage der Steuerwelle gemäß den Fig. 1 bis 4 wesentlich weiter verschoben, bis die Bohrungen 26 des Stellzylinders 14 durch den Hohlkolben 16 geschlossen sind. Dann wirken der Stellzylinder 14 und der Hohlkolben 16 in der beschriebenen Weise als Festlager für den Kipphebel 11. Aufgrund des großen Verschiebeweges des Stellzylinders 14 wird der Kipphebel 11 im Uhrzeigersinn sehr weit geschwenkt. Dies hat zur Folge, daß durch Drehen der Nockenwelle 29 das Ventil 2 gar nicht geöffnet wird. Wie Fig. 6 zeigt, nimmt der Nocken 30 der Nockenwelle 29 seine maximale Hublage ein, ohne daß der Kipphebel 11 so geschwenkt wird, daß das Ventil 2 geöffnet wird. Mittels der Steuerwelle 18 kann somit auch ein Nullhub des Ventils 2 erreicht werden.

[0025] Je nach Drehlage der Steuerwelle 18 kann der Hub des Ventiles 2 zwischen dem Maximalhub (Fig. 1 bis 4) und dem Nullhub (Fig. 5 und 6) eingestellt werden. Wenn die Steuerwelle 18 Zwischenstellungen zwischen der Maximalstellung (Fig. 1 bis 4) und der Minimalstellung (Fig. 5 und 6) einnimmt, kann der Hub des Ventils 2 zwischen dem Maximalhub gemäß den Fig. 1 bis 4 und dem Nullhub gemäß den Fig. 5 und 6 stufenlos eingestellt werden. Dadurch kann in sehr einfacher Weise genau die Menge an Kraftstoff eingestellt werden, die für den jeweiligen Leistungsbedarf des Verbrennungsmotors in den Verbrennungsraum eingespritzt wird.

[0026] Fig. 7 zeigt, daß die Lage von Nockenwelle 29 und Steuerwelle 18 vertauscht werden kann. An der Funktionsweise der Ventilhubsteuerung ändert sich dadurch nichts. Der Hohlkolben 16 liegt auf der Erhöhung 28 des Kipphebels 11 unter der Kraft der Druckfeder 19 auf. Mit dem abgebogenen Ende seines Armes 13 liegt der Kipphebel 11 an der Nockenwelle 29 an.

[0027] Der Stellzylinder 14 liegt an der Steuerkurve 22 des Nockens 17 der Steuerwelle 18 an. Sie ist so gedreht, daß der Stellzylinder 14 den kleinsten Abstand von der Achse 32 der Steuerwelle 18 hat. Die Stirnseite 35 des Hohlkolbens 16 liegt mit Abstand von den Bohrungen 26 in der Zylinderwand 25 des Stellzylinders 14. Die Bohrungen 26, die entsprechend der vorhergehenden Ausführungsform nahe benachbart zum Boden des Stellzylinders 14 vorgesehen sind, sind somit durch den Hohlkolben 16 nicht geschlossen. Das Hydraulikmedium kann aus der Bohrung 24 in den Ringraum 23 und von dort über die Bohrungen 26 in die Innenräume 27 und 33 des Stellzylinders 14 und des Hohlkolbens 16 gelangen.

[0028] Wenn die Nockenwelle 29 dreht, wird der Kipphebel 11 durch ihren Nocken 30 zunächst entgegen dem Uhrzeigersinn gekippt, wobei sich der Kipphebel 11 mit seinem Arm 10 auf der Stirnseite des Ventilschaftes 5 abstützt. Da die Kraft der Druckfeder 6 größer ist als die Kraft der Druckfeder 19, wird beim Kippen des Kipphebels 11 durch den Nocken 30 der Ventilschaft 5 noch nicht verschoben, so daß das Ventil 2 während des Kippvorganges nicht geöffnet wird. Der Hohlkolben 16 wird gegen die Kraft der Druckfeder 19 verschoben, während sich der Stellzylinder 14 an der Steuerkurve 22 der Steuerwelle 18 abstützt. Beim Verschieben des Hohlkolbens 16 wird der Innenraum 27, 33 verkleinert. Das darin befindliche Hydraulikmedium wird über die Bohrungen 26 des Stellzylinders 14 und den Ringraum 23 in die Bohrung 24 zurück in den Motorhydraulikraum verdrängt. Sobald der Hohlkolben 16 die Bohrungen 26 verschließt, bilden der Stellzylinder 14 und der Hohlkolben 16 ein Festlager für den Kipphebel 11.

[0029] Diese Stellung des Hohlkolbens 16 wird entsprechend der vorigen Ausführungsform schon dann erreicht, wenn sich der Nocken 30 der Nockenwelle 29 noch nicht in seiner maximalen Verstellage befindet, in der sich der Nocken 30, bezogen auf die Stellung gemäß Fig. 7, auf der diametral gegenüberliegenden Seite der Nockenwelle 29 befindet. Dadurch wird der Kipphebel 11 beim Weiterdrehen der Nockenwelle 29 entgegen dem Uhrzeigersinn gekippt, wodurch der Ventilschaft 5 gegen die Kraft der Druckfeder 6 verschoben und damit das Ventil 2 geöffnet wird.

[0030] Beim weiteren Drehen der Nockenwelle 29 schließt das Ventil 2 wieder, indem der Ventilschaft 5 über den Federteller 7 von der Druckfeder 6 zurückgeschoben wird. Der Kipphebel 11 wird hierbei im Uhrzeigersinn gekippt. Sobald das Ventil 2 geschlossen ist, gelangt der Nocken 30 der Nockenwelle 29 wieder in eine solche Lage, daß die Druckfeder 19 den Hohlkolben 16 zurückschiebt und dabei den Kipphebel 11 in die Ausgangslage gemäß Fig. 7 zurückführt. Sobald der Hohlkolben 16 die Bohrungen 26 im Stellzylinder 14 freigibt, wird das Hydraulikmedium aus der Bohrung 24 angesaugt.

[0031] Um den Hub des Ventiles 2 zu verändern, wird die Steuerwelle 18 gedreht. Je nach Drehstellung der Steuerwelle 18 bzw. ihres Nockens 17 wird der Hub des Ventiles 2 variabel verändert. Dadurch wird erreicht, daß der Kraftstoff nur in einer solchen Menge in den Brennraum des Verbrennungsmotors gespritzt wird, wie für die jeweilige

Leistung des Verbrennungsmotors notwendig ist.

[0032] Das Hydraulikmedium, das für den Betrieb der Steuereinrichtung 14, 16 notwendig ist, kann sich auch in einem vorgespannten Speicher befinden. Gibt der Hohlkolben 16 die Bohrungen 26 im Stellzylinder 14 frei, wird das Hydraulikmedium aus dem vorgespannten Speicher angesaugt. Umgekehrt kann das Hydraulikmedium beim Verkleinern des Innenraumes 27, 33 der Steuereinrichtung 14, 16 in den Speicher verdrängt werden.

[0033] Der Kreislauf des Hydraulikmediums mit dem vorgespannten Speicher kann in sich geschlossen sein. Es ist aber auch möglich, den vorgespannten Speicher über ein Rückschlagventil mit dem Motorölkreislauf zu verbinden und über ihn zu speisen. Dadurch wird insbesondere ein Leckageausgleich erreicht.

Patentansprüche

1. Ventilhubsteuerung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit mindestens einer zur Einstellung des Hubes von Ventilen vorgesehenen Steuereinrichtung, mit der wenigstens eine Nockenwelle und mindestens eine Steuerwelle zusammenwirken,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (14, 16) durch Hydraulikmedium betätigbar ist.
2. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung zwei relativ zueinander bewegbare Steuerelemente (14, 16) aufweist.
3. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das eine Steuerelement (14) hülsenförmig ausgebildet ist und das andere, vorteilhaft als Hohlkolben ausgebildete Steuerelement (16) aufnimmt.
4. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Steuerelemente (14, 16) einen gemeinsamen, vorteilhaft mit einer Hydraulikmedium-Quelle verbindbaren Hohlraum (27, 33) begrenzen, in dem sich Hydraulikmedium befindet.
5. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das eine Steuerelement (14) wenigstens eine Verbindung (26) aufweist, über die das Hydraulikmedium in und aus dem Hohlraum (27, 33) gelangen kann.
6. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (26) des einen Steuerelementes (14) durch das andere Steuerelement (16) verschließbar ist.
7. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Steuerelemente (14, 16) gegen die Kraft wenigstens eines Federelementes (19) relativ zueinander verschiebbar sind.
8. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß sich das eine Steuerelement (14) an einem vorteilhaft auf einen Ventilschaft (5) des Ventils (2) wirkenden, vorzugsweise zweiarmigen Kipphebel (11) und das andere Steuerelement (16) an der Steuerwelle (18) abstützt.
9. Ventilhubsteuerung, insbesondere nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kipphebel (11) schwimmend gelagert ist.
10. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das eine Steuerelement (14) an einem Hebelarm (13) und der Ventilschaft (5) am anderen Hebelarm (10) des Kipphebels (11) angreift.
11. Ventilhubsteuerung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschaft (5) mit einem kalottenförmigen Ende (8) in eine gelenkpfannenartige Aufnahme (9) des Kipphebels (11) eingreift.
12. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenwelle (29) am Kipphebel (11) etwa in dessen halber Länge angreift.

5 13. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 8, 9 und 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenwelle (29) am einen Hebelarm (13) des Kipphebels (11) und das andere Steuerelement (16) etwa in dessen halber Länge angreift.

10 14. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 6 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (14, 16) bei verschlossener Verbindung (26) des einen Steuerelementes (14) ein Festlager für den Kipphebel (11) bildet.

15 15. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Steuerelemente (14, 16) durch die Nockenwelle (29) relativ zueinander verstellbar sind.

20 16. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft der Feder (19) der beiden Steuerelemente (14, 16) kleiner ist als die Kraft einer das Ventil (2) in die Schließstellung belastenden Feder (6).

25 17. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß das Hydraulikmedium dem Motorölkreislauf entnehmbar ist.

30 18. Ventilhubsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß das Hydraulikmedium einem Speicher entnehmbar ist, der vorteilhaft in einem eigenen Hydraulikmedium-Kreislauf liegt und vorzugsweise über ein Rückschlagventil an den Motorölkreislauf angeschlossen ist und vom Motorölkreislauf gespeist wird.

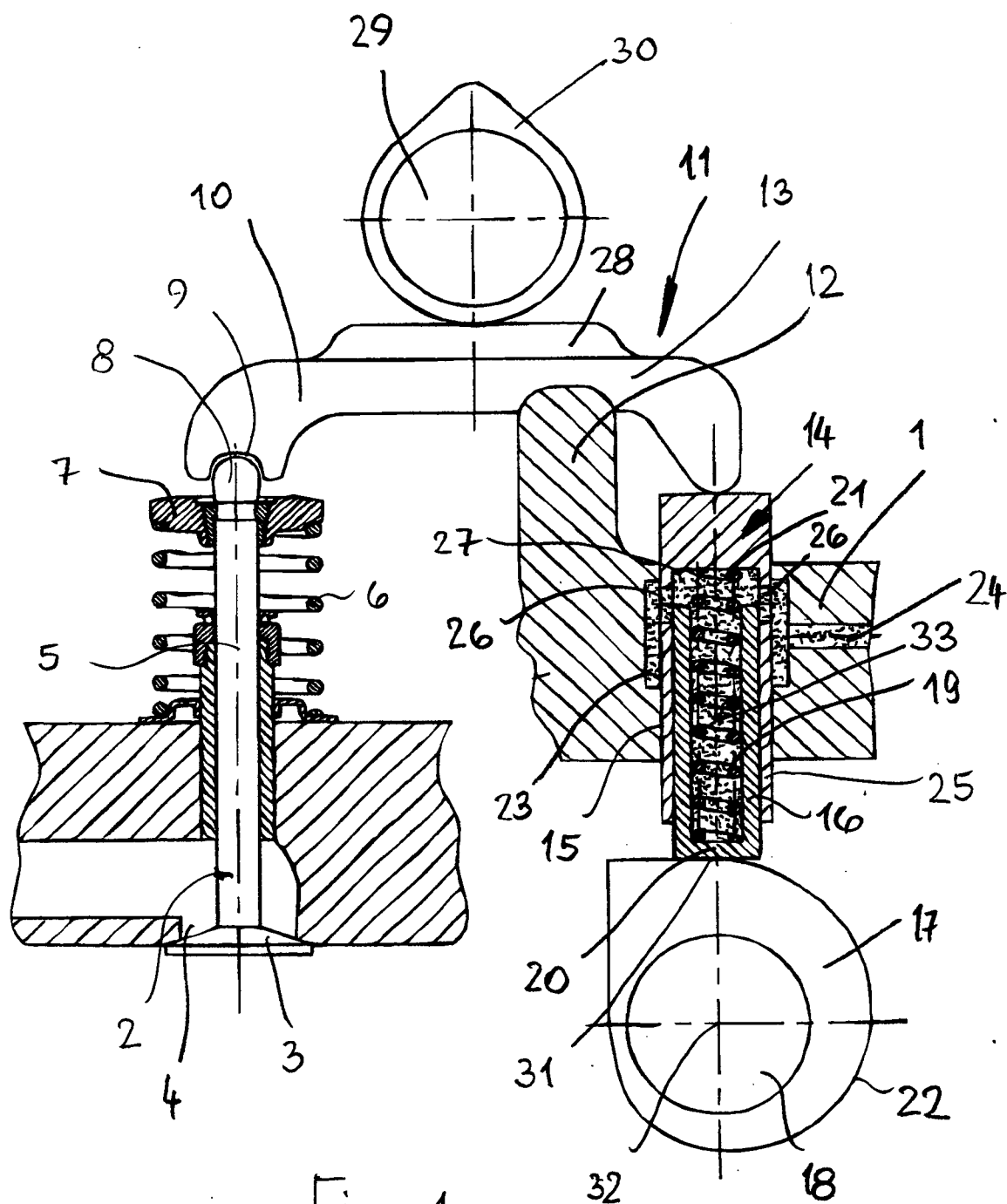
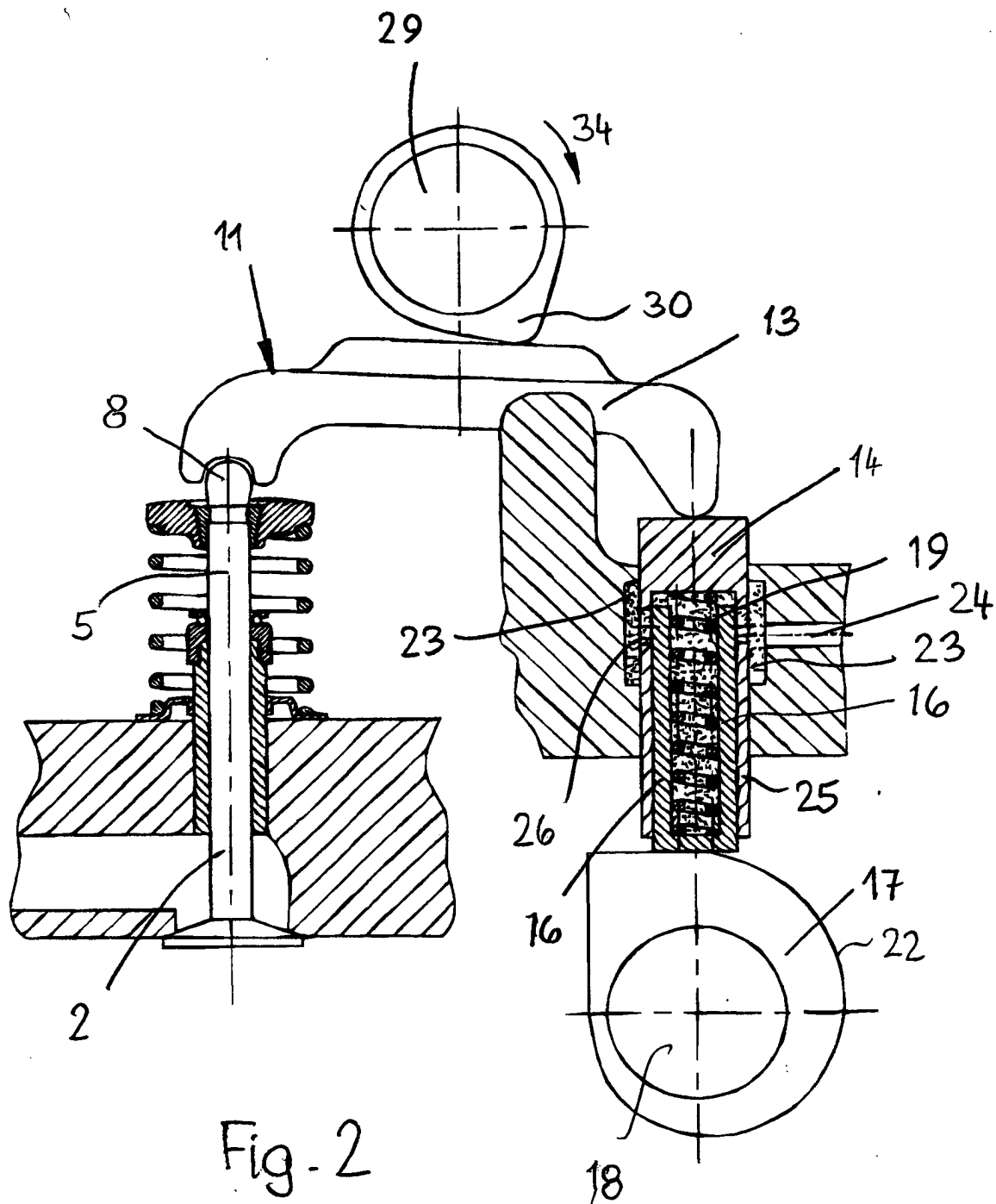


Fig. 1



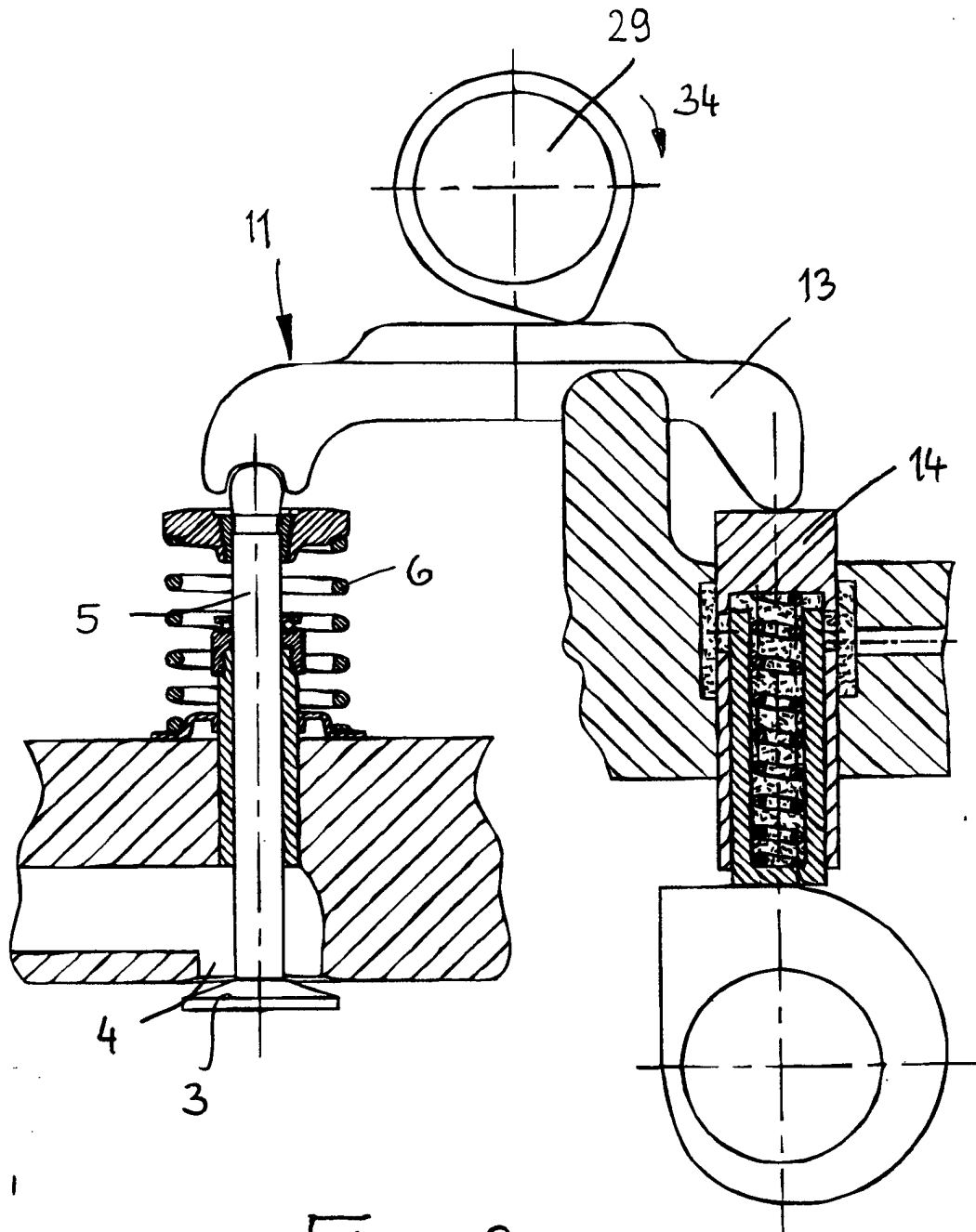
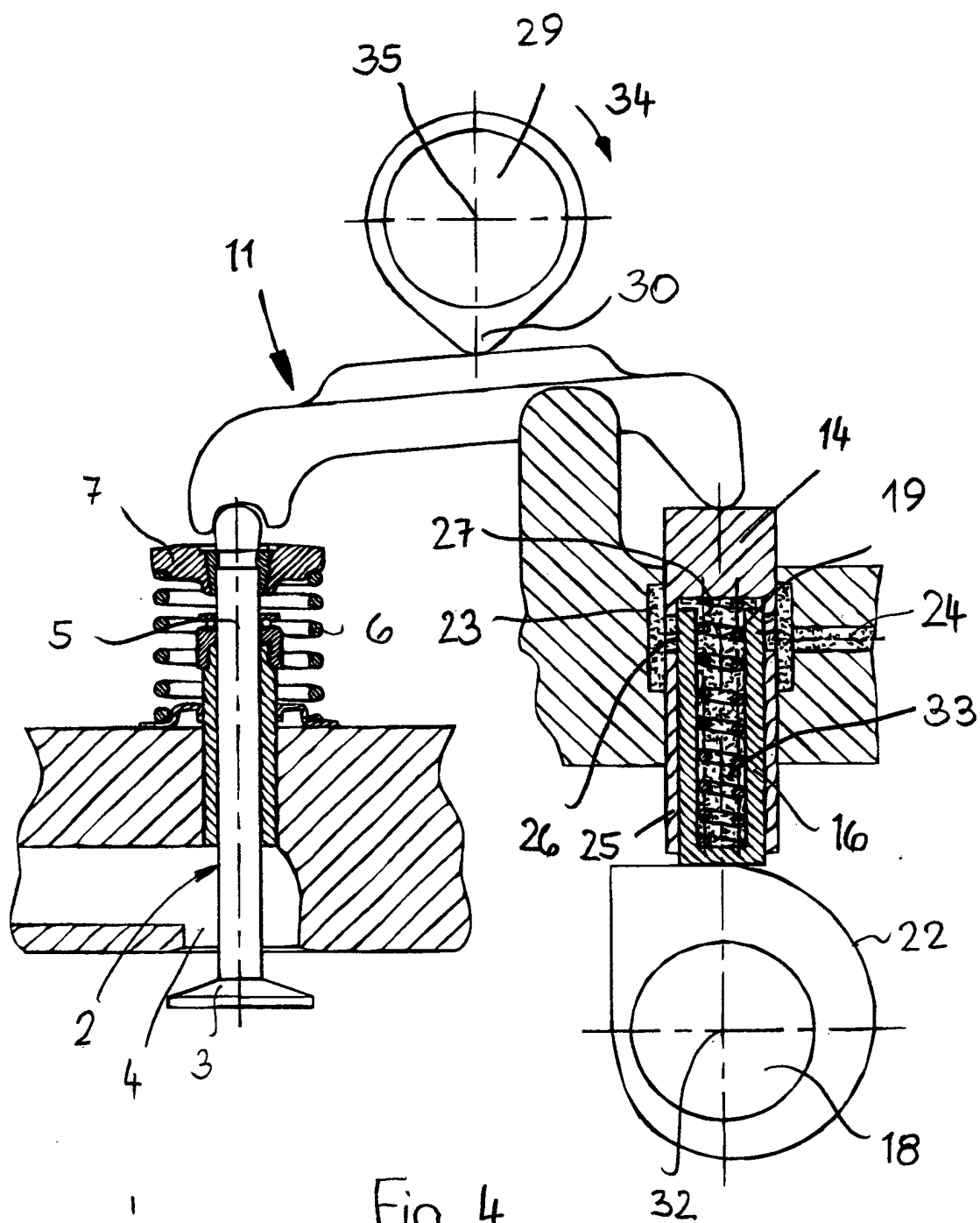


Fig. 3



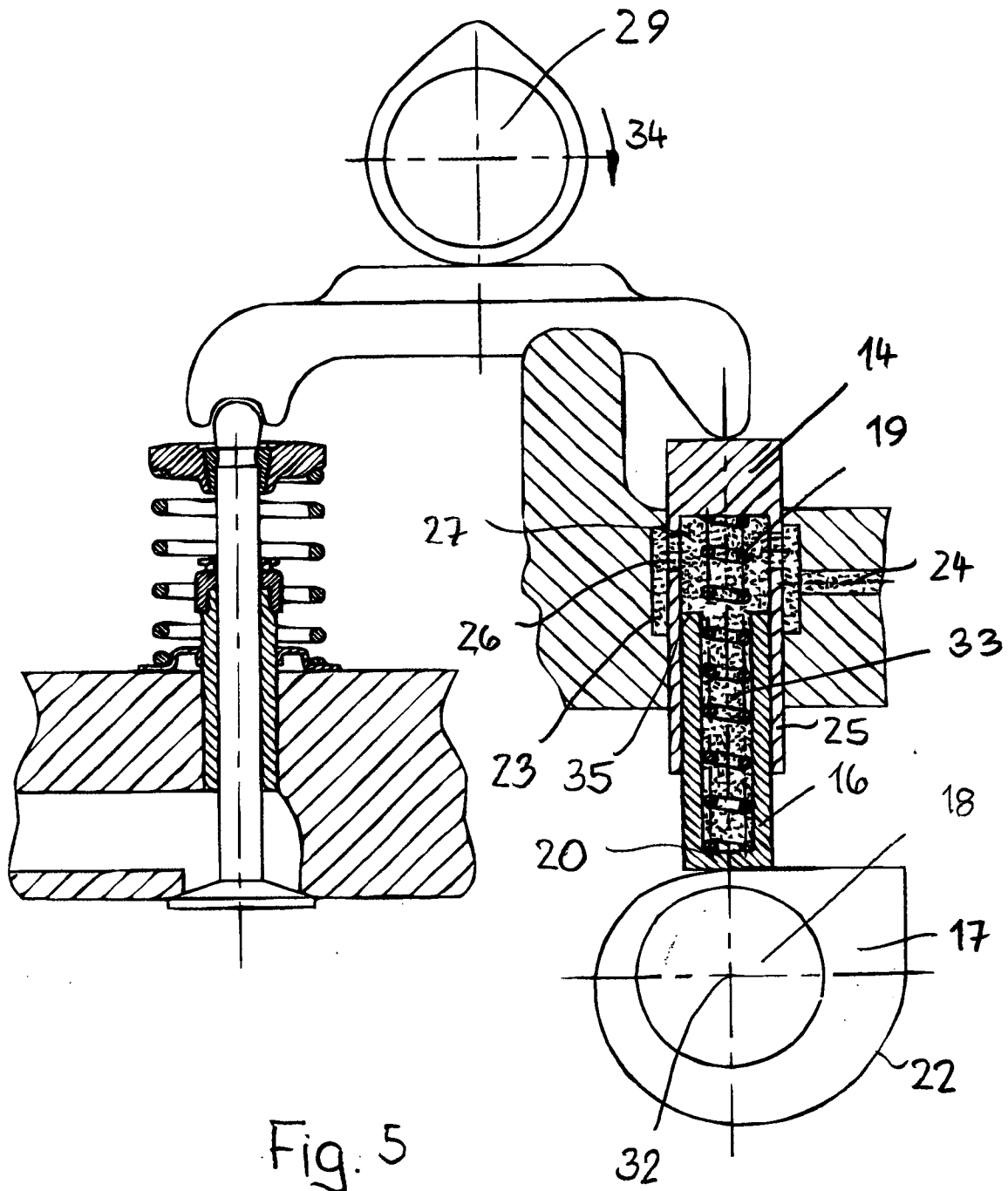


Fig. 5

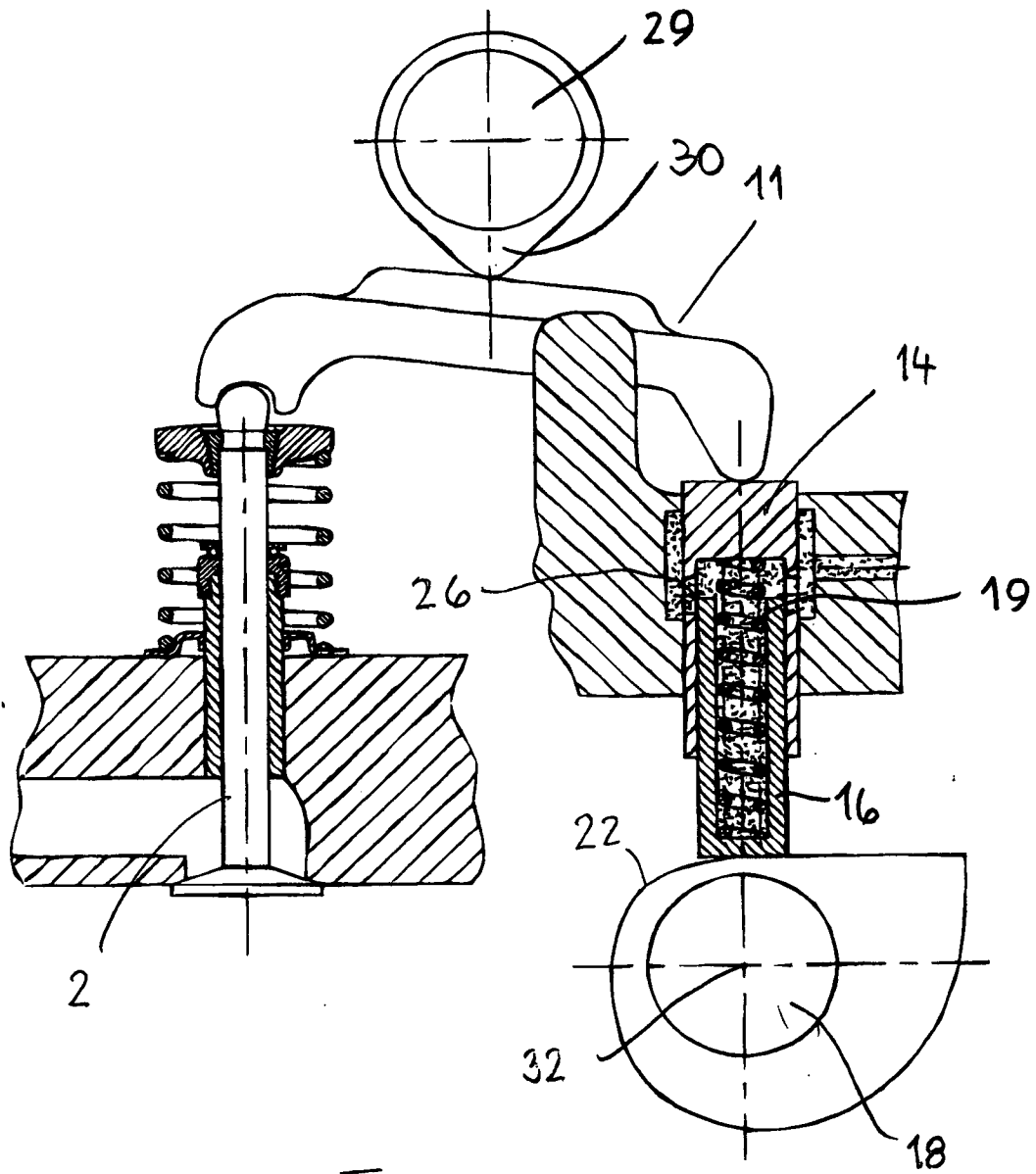


Fig. 6

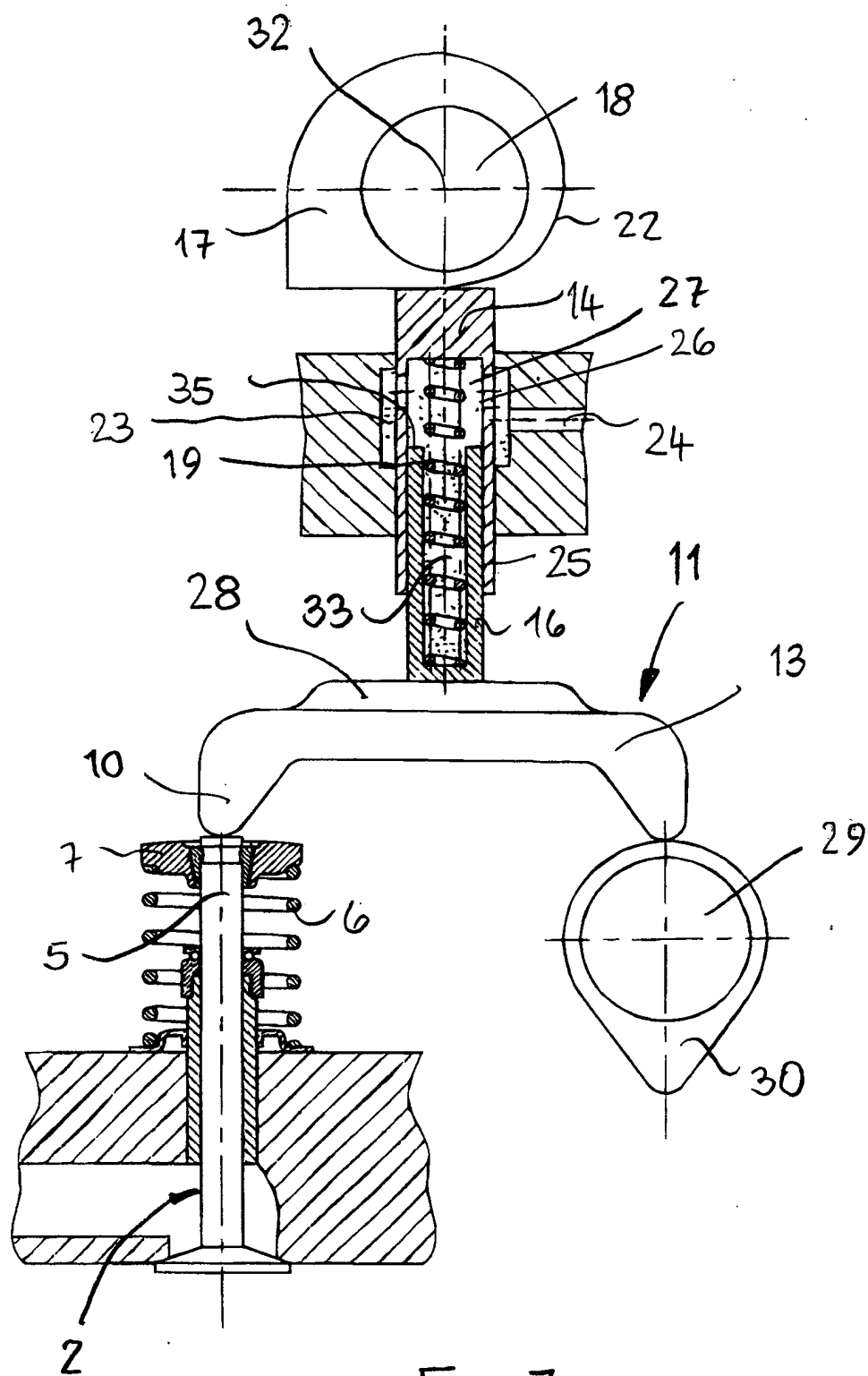


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 9499

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 814 240 A (RICARDO CONSULTING ENG) 29. Dezember 1997 (1997-12-29) * das ganze Dokument *	1-10,12, 14-18	F01L13/00 F01L1/24
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 272 (M-425), 30. Oktober 1985 (1985-10-30) -& JP 60 116809 A (MAZDA KK), 24. Juni 1985 (1985-06-24) * Zusammenfassung *	1-5,7-10	
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 070 (M-367), 30. März 1985 (1985-03-30) -& JP 59 201911 A (MAZDA KK), 15. November 1984 (1984-11-15) * Zusammenfassung *	1-3,7-9, 13	
X	--- FR 2 724 975 A (PEUGEOT) 29. März 1996 (1996-03-29) * das ganze Dokument *	1,2,4,5, 7,17	
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 548 (M-1689), 19. Oktober 1994 (1994-10-19) -& JP 06 193415 A (UNISIA JECS CORP), 12. Juli 1994 (1994-07-12) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F01L
A	--- US 5 673 660 A (REGUEIRO JOSE F) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) * Abbildung 9 *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2003	Prüfer Clot, 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 9499

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0814240	A	29-12-1997	DE	69708757 D1	17-01-2002
			DE	69708757 T2	18-07-2002
			EP	0814240 A1	29-12-1997
			ES	2169321 T3	01-07-2002
			JP	10054213 A	24-02-1998
			US	5749340 A	12-05-1998

JP 60116809	A	24-06-1985	KEINE		

JP 59201911	A	15-11-1984	JP	1606892 C	13-06-1991
			JP	2032448 B	20-07-1990

FR 2724975	A	29-03-1996	FR	2724975 A1	29-03-1996

JP 06193415	A	12-07-1994	JP	2750800 B2	13-05-1998

US 5673660	A	07-10-1997	US	5570665 A	05-11-1996
			US	5626110 A	06-05-1997

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82