(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 276 973 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(21) Anmeldenummer: **01933619.7**

(22) Anmeldetag: **20.04.2001**

(51) Int Cl.[7]: **F01L 1/26**, F01L 13/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE01/01532

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/083952 (08.11.2001 Gazette 2001/45)

(54) **STEUEREINRICHTUNG FÜR EIN EIN- ODER AUSLASSVENTIL EINES VERBRENNUNGSMOTORS**

CONTROL DEVICE FOR AN INTAKE VALVE OR EXHAUST VALVE OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

DISPOSITIF DE COMMANDE POUR SOUPAPE D'ADMISSION OU DE SORTIE DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **28.04.2000 DE 10020884**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.01.2003 Patentblatt 2003/04

(73) Patentinhaber: **MAHLE Ventiltrieb GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **DOLDERER, Frank**
  73557 Mutlangen (DE)
- **KORTE, Volker**
  73266 Bissingen (DE)
- **STEINMETZ, Christoph**
  71634 Ludwigsburg (DE)
- **LECHNER, Martin**
  70378 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft,**
Rotermund + Pfusch + Bernard
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 420 159
DE-A- 19 621 463
DE-A- 19 802 738
FR-A- 2 709 150
US-A- 4 726 332
US-A- 5 042 437

- **"MULTI-MODE VARIABLE VALVE TIMING ENGINE" , AUTOMOTIVE ENGINEERING, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. WARRENDALE, US, VOL. 102, NR. 2, PAGE(S) 111-114 XP000426931 ISSN: 0098-2571 Abbildung 5 Seite 1, Spalte 1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 276 973 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für ein Einoder Auslaßventil eines Verbrennungsmotors nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei Steuereinrichtungen mit den Merkmalen a bis f des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 können unterschiedliche Ventilsteuerungen geschaltet werden für beispielsweise unterschiedliche Lastzustände oder einen Bremsbetrieb des Motors. Solche Einrichtungen sind in verschiedenartigsten Ausgestaltungen bekannt aus beispielsweise DE 27 53 197 A1, DE 36 13 945 A1, DE 38 00 347 A1, DE 41 36 143 A1, EP 0 775 251 B1, US 5,544,626 und JP 6-88 512 A.

[0003] Bei all diesen Einrichtungen, bei denen das Steuerelement eine Nockenwelle ist, müssen die verschiedenen Konturen der Steuerkurven auf den Nokkenwellen ineinanderliegen, das heißt innerhalb einer Hüllkurve liegen, die von der Steuerkurve des Steuernockens mit der größten Ausdehnung gegeben ist. Anderenfalls funktionieren diese bekannten Einrichtungen nicht. Bei Systemen wie beispielsweise in EP 0 458 857 B1 wird zwischen verschiedenen Steuerkonturen derart umgeschaltet, daß in einem Schaltzustand mit Spiel eine Standard-Steuerkontur erreicht wird. In einem weiteren Schaltzustand wird durch Spielausgleich das gesamte an der Nockenwelle vorhandene Nockenprofil für die Ventilbewegung aktiviert. Die Zusatz-Steuerkontur wird zugeschaltet, wobei die Standardkontur bei derartigen Systemen nicht abgeschaltet werden kann. Die Steuerkontur ist proportional der gesamten Hüllkurve der Nokkenwelle. Soweit bei der Steuereinrichtung nach EP 0 775 251 B1 eine durch die Steuerkurve des Steuernockens vorgegebene Ventilsteuerung durch zusätzlich mit den Steuernocken zusammenwirkende Hydraulikaggregate veränderbar ist, lassen sich dort keine beliebigen Ventilsteuerungen erzielen. Auch der Hub der Standardbewegung kann nicht abgeschaltet werden.

[0004] Ähnliche Steuereinrichtungen mit ähnlichen Nachteilen und teilweise mit insbesondere konstruktiv komplizierten Ausgestaltungen sind zusätzlich bekannt aus DE 32 19 611 A1, FR 27 09 150 A1, FR 27 09 149 A1, US 5564373, JP 55-152308 U und aus JP Patent Abstracts of Japan: 10077815 A, 07317081 A, 0707719 A, 03179115 A, 02252910 A sowie 02095708 A.

[0005] Gattungsbildender Stand der Technik, von dem der Oberbegriff des Patentanspruchs 1 abgeleitet ist, ist "MULTI-MODE VARIABLE VALVE TIMING ENGINE", AUTOMOTIVE ENIGNEERING, SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. WARRENDALE, US, VOL. 102, NR. 2, PAGE(S) 111-114 XP000426931 ISSN: 0098-2571.

[0006] Bei einer gattungsgemäßen Einrichtung beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, ein einfaches und sicheres Schalten der KEB-Bereiche in einen jeweils kraftübertragenden Zustand zwischen Steuerelement und Ventil zu ermöglichen.

[0007] Gelöst wird dieses Problem durch die Ausbildung einer gattungsgemäßen Steuereinrichtung nach den kennzeichenenden Merkmalen des Patentspruchs 1.

[0008] Bei der vorgenannten, gattungsbildenden bekannten Einrichtung liegen die KEB-Bereiche jeweils beständig kontaktierend an den zugeordneten Steuerkurvenbereichen des Steuerelementes an, wobei lediglich der nicht kraftübertragende KEB-Bereich derart unfixiert in dem Grundkörper des Stellelementes gelagert ist, dass er, ohne kraftübertragend zu wirken, der Steuerkurve folgen kann. Die erforderliche Verriegelung desjenigen KEB-Bereiches, der gerade kraftübertragend geschaltet ist, erfolgt nicht hydraulisch, sondern mechanisch durch den Eingriff eines Bolzens in den beweglich gelagerten Teil des KEB-Bereiches. Hydraulisch bewegt ist lediglich der Bolzen, dessen Fixierkraft jedoch durch seine Verrastung mechanisch und nicht hydraulisch bedingt ist. Durch die bei jener bekannten Einrichtung gegebene mechanische Verriegelungstechnik für die KEB-Bereiche ist dort ein Schalten lediglich in Bewegungszuständen möglich, in denen der Bolzen und die ihm zugeordnete Verriegelungsbohrung einander zugeordnet sind, was praktisch nur dann möglich ist, wenn die betreffenden, zu schaltenden KEB-Bereich den Grundkreisbereichen der Steuerkurve der Nockenwelle zugeordnet sind. Anderenfalls ist ein Verriegeln zwischen dem den KEB-Bereich jeweils enthaltenen Bauelement und dem Grundkörper des Stellelementes praktisch nicht möglich.

[0009] Von der Einrichtung nach US 4,726,332 unterscheidet sich die Erfindung nach dem Patentanspruch 1 durch die Merkmale g, h, i, j und k. Dabei besteht der wesentliche Unterschied insbesondere darin, dass bei jener Einrichtung stets ein Steuerkurvenbereich der Steuerwelle nur dann außer Eingriff gebracht werden kann, wenn Steuerkurven vorliegen, die nicht in die Hüllkurve der vorgenannten Steuerkurve fallen. Dies ist gegenüber der Lehre nach der Erfindung ein gravierender Nachteil, wodurch jene bekannte Einrichtung das erfindungsgemäße Problem nicht löst.

[0010] Das gleiche gilt mit Bezug auf die Einrichtung nach US 5,042,437, bei der ebenfalls stets ein nicht gegenüber einer zugeordneten Steuerkurve der Steuerwelle außer Eingriff bringbarer KEB-Bereich vorhanden ist.

[0011] Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Wird zwischen Steuerelementen mit unterschiedlichen Steuerkurven und dem zu steuernden Ventil ein Stellelement eingesetzt, dessen Angriffspunkte gegenüber den Steuerkurven und dem Ventil möglichst beliebig untereinander variabel verstellbar sind, können beliebige unterschiedliche Zuordnungen zueinander eingestellt werden. Auf diese Weise lassen sich beliebige Ventilsteuerungen auf einfach Weise erzielen. Als Steuerelement kann eine Nockenwelle mit unter-

schiedlichen Steuerkurven eingesetzt werden oder es können auch mehrere Nockenwellen mit jeweils unterschiedlichen Steuerkurven verwendet werden. Bei der Verwendung mehrerer Nockenwellen als Steuerelement erhöht sich die Variabilität der möglichen Ventilsteuerungen. So können insbesondere mit unterschiedlicher Geschwindigkeit rotierende Nockenwellen eingesetzt werden.

[0013] Als Schaltmittel werden Hydraulikaggregate eingesetzt. Der Einsatz von Hydraulikaggregaten hat den Vorteil, dass in diese die Kraftübertragungsbereiche des Stellelementes gegenüber dem Steuerelement einerseits und/oder dem Ventil andererseits integriert werden können. Damit können in diese Hydraulikaggregate auf einfache Weise die bei Motorventilsteuerungen an sich bekannten Venitlspielausgleichsmaßnahmen integriert werden.

[0014] Als Stellelemente können vorteilhafterweise Schlepp- oder Kipphebel eingesetzt werden. Möglich ist auch der Einsatz eines lediglich translatorisch bewegbaren Stellelementes. Die Kraftübertragung erfolgt vorzugsweise auf das Ende eines Ventilschaftes beziehungsweise bei der Betätigung mehrerer Ventile auf ein Zwischenelement wie beispielsweise eine Ventilbrücke.

[0015] Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

[0016] Es zeigen.

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Schlepphebels als Stellelement,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Schlepphebel nach Linie II-II in Fig. 1 mit einer zusätzlichen Darstellung einer diesen Schlepphebel steuernden Nockenwelle in einem ersten Schaltzustand der Krafteinleitungsund Übergabebereiche dieses Schlepphebels,

Fig. 3 den Schlepphebel in der Darstellung nach Fig. 2 in einer anderen Schaltstellung der Krafteinleitungsund Übergabebereiche,

Fig. 4 einen Schnitt durch einen Kipphebel als Stellele-. ment in einer Anordnung zwischen zwei Nockenwellen,

Fig. 5 einen Schnitt durch einen Stell-Stößel als Stellelement in einer Anordnung zwischen einer Nockenwelle und einem nicht dargestellten Ventil in einer ersten Schaltstellung,

Fig. 6 den Stell-Stößel in der Darstellung nach Fig. 5 in einer zweiten Schaltstellung der Krafteinleitungsund Übergabebereiche.

Ausführung nach Fig. 1 bis 3

[0017] Eine Nockenwelle 1 als Steuerelement wirkt auf einen als Stellelement dienenden Schlepphebel 2 ein, der wiederum die Bewegung des nicht dargestellten Ventiles eines Verbrennungsmotors steuert. Das nicht dargestellte Motorventil ist federbelastet, derart, daß das Ventilschaftende durch die Ventilfederkraft an den Schlepphebel 2 angedrückt wird. Der Bereich des Schlepphebels 2, mit dem der Schlepphebel auf das Ventilschaftende einwirkt wird nachfolgend als Kraftübergabe-Bereich (KÜB) bezeichnet und ist in der Zeichnung mit dem Bezugszeichen 3 markiert.

[0018] Die Nockenwelle 1 besitzt in axialer Richtung voneinander abweichende, aneinandergrenzende Steuerkonturen 4, 5. Diesen Steuerkonturen 4, 5 sind an dem Schlepphebel 2 Kontaktbereiche zugeordnet, die nachfolgend als Krafteinleitungsbereiche (KEB) bezeichnet sind und in der Zeichnung markiert sind mit Primär-KEB-Bereich 6 und Sekundär-KEB-Bereich 7. Der Primär-KEB-Bereich 6 besteht aus einer in einer festen Position innerhalb des Schlepphebels 2 drehbar gelagerten Primärrolle 8.

[0019] Den Sekundär-KEB-Bereich 7 bildet eine innerhalb eines Stößels 9 eines Hydraulikaggregates 10 drehbar gelagerte Sekundärolle 11. Der KÜB-Bereich 3 ist in einen Kolben 12 eines weiteren Hydraulikaggregates 13 integriert. Die Hydraulikaggregate 10 und 13 sind über eine hydraulische Schalteinrichtung über einen Verbindungskanal 14 (Fig. 2, 3) hydraulisch miteinander verbunden. Innerhalb dieses. Verbindungskanales 14 befinden sich in der Zeichnung nicht dargestellte hydraulische Steuerventile zur Aktivierung der Hydraulikaggregate, wozu der Verbindungskanal 14 auch noch mit einer hydraulischen Druckquelle und einer nicht dargestellten Steuerleitung verbunden ist.

[0020] Schwenkbar ist der Schwenkhebel 2 um eine Gelenkachse 15.

[0021] Die vorstehend beschriebene Steuereinrichtung funktioniert wie folgt.

[0022] Soll die Steuerkurve 4 maßgebend für die Ventilsteuerung sein, so ist der Stößel 9 mit der Sekundärrolle 11 in dem Hydraulikaggregat 10 eingefahren und der Kolben 12 des Hydraulikaggregates 13 ist auf ein einrichtungsmäßig vorbestimmtes Maß vollständig ausgefahren und hydraulisch verriegelt. Durch den Federdruck, unter dem der Ventilschaft des Motorventils steht, greift der Schlepphebel 2 über die Primärrolle 8 an der Steuerkontur 4 der Nockenwelle 1. Durch eine hydraulische Verriegelung des Kolbens 12 in dem Hydraulikaggregat 13 wird das Motorventil über den Schlepphebel 2 in einer ersten Schaltstellung nach der Steuerkontur 4 der Nockenwelle 1 gesteuert.

[0023] Soll das Motorventil nach der Steuerkontur 5 der Nockenwelle 1 gesteuert werden, so wird mit Hilfe der nicht dargestellten hydraulischen Steuerventile als Schaltmittel der Stößel 9 des Hydraulikaggregates 10 einrichtungsmäßig voll ausgefahren und der Kolben 12 des Hydraulikaggregates 13 einrichtungsmäßig vollständig eingefahren. Bei hydraulischer Arretierung des Stößels 9 und des Kolbens 12 in diesen Positionen steu-

ert der Schlepphebel 2 das Motorventil nach der Steuerkontur 5, an der die Sekundärrolle 11 des Stößels 9 angreift. Diese Steuerung entspricht einer zweiten Schaltstellung im Vergleich zur zuvor beschriebenen ersten Schaltstellung des Schlepphebels.

[0024] Stellelemente von Motorventilen, die von einer Nockenwelle angetrieben werden, besitzen in der Regel einen sogenannten. hydraulischen Ventilspielausgleich. Eine solche hydraulische Ventilspielausgleichsmaßnahme kann bei der hier vorliegenden Stellelementeausführung durch eine Integration in die Hydraulikaggregate 10 und 13 auf einfache Weise erfolgen. Hierzu bedarf es lediglich der Anwendung allgemein bekannten Fachwissens, so daß hier an sich keine weiteren technischen Erläuterungen notwendig sind. Bei den beschriebenen Hydraulikaggregaten 10 bzw. 13 reicht prinzipiell bereits eine Wegnahme der angegebenen Wegbegrenzung aus.

[0025] Durch die Veränderbarkeit der Lage des KÜB-Bereiches 3 innerhalb des Schlepphebels 2 ist es möglich, die KEB-Bereiche 6 und 7 soweit gegeneinander zu verstellen, daß diese Bereiche an der Nockenwelle 1 verschiedenen Steuerkonturen 4 und 5 folgen können, von denen nicht die eine Kontur innerhalb der anderen Kontur liegen muß. Dies ist ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung. Es ist immer nur eine Steuerkontur an der Bewegung des Ventils beteiligt.

Ausführung nach Fig. 4

[0026] Bei dieser Ausführung sind funktionell gegenüber der Einrichtung in den Fig. 1 bis 3 gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen belegt.

[0027] Im Unterschied zu der Ausführung nach den Fig. 1 bis 3 enthält die Ausführung nach Fig. 4 zwei getrennte Nockenwellen 1, 1' mit jeweils unterschiedlichen Steuerkonturen 4' und 5'. Anstelle des Schlepphebels 2 bei der zuvor beschriebenen Einrichtung ist hier ein Kipphebel 2' eingesetzt. Alle übrigen Teile sind vergleichbar, so daß sich eine nochmalige Beschreibung erübrigt.

[0028] Die Funktion der Einrichtung nach Fig. 4 ist wie folgt.

[0029] Bei der mit der zuvor beschriebenen ersten Ausführung vergleichbaren ersten Schaltstellung des Kipphebels 2' erfolgt die Motorventilsteuerung entsprechend der Steuerkontur 4' auf der Nockenwelle 1' als eine der insgesamt beiden Nockenwellen. Bei dieser Funktionsweise ist der Stößel 9 - anders als in der Zeichnung dargestellt - in dem Hydraulikaggregat 10 eingefahren, so daß keine Berührung zwischen diesem Stößel 9 und der anderen Nockenwelle 1 gegeben ist und zwar bei sämtlichen Rotationsstellungen der Nockenwelle 1. Der Kolben 12 ist bei dieser ersten Schaltstellung vollständig ausgefahren.

[0030] Bei der zweiten Schaltstellung, die wiederum derjenigen bei der Einrichtung nach den Fig. 1 bis 3 entspricht, und in Fig. 4 dargestellt ist, ist der Stößel 9 des Hydraulikaggregates 10 vollständig ausgefahren und der Kolben 12 des Hydraulikaggregates 13 vollständig eingefahren. Bei dieser Schaltstellung steuert der Kipphebel 2' nach der Steuerkontur 4' der Nockenwelle 1'.

[0031] Die bereits zuvor erwähnten, bei Motorventilen in der Steuereinrichtung üblicherweise vorhandenen hydraulischen Spielausgleichsmaßnahmen können auch bei dieser Ausführung in die Hydraulikaggregate 10 und 13 durch Wegfall einer Hubbegrenzung für die Hydraulikaggregate integriert werden.

[0032] Die Nockenwellen 1 und 1' können mit unterschiedlicher Rotationsgeschwindigkeit drehen.

Ausführung nach Fig. 5 und 6:

[0033] Auch bei dieser Ausführung sind funktionell gegenüber den Einrichtungen in Fig. 1 bis 4 gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen belegt.

[0034] Anstelle eines Hebels wie in den zuvor beschriebenen Varianten ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Stell-Stößel 2" als Stellelement zwischen Nokkenwelle und Ventil.angeordnet.

[0035] Die Funktion dieser Einrichtung entspricht derjenigen bei der Ausführungsform nach Fig. 2 mit Bezug auf Fig. 5 und 3 mit Bezug auf Fig. 6, so daß sich eine nochmalige Beschreibung erübrigt.

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für mindestens ein federbelastetes Einoder Auslaßventil eines Verbrennungsmotors mit einem Stell- und wenigstens einem Steuerelement (2, 2', 2", bzw. 1, 1'), bei der

   a) das Stellelement (2, 2', 2 ") einen Grundkörper besitzt und beweglich zwischen dem wenigstens einen Steuerelement (1, 1') und dem Ventil angeordnet ist,
   b) das wenigstens eine Steuerelement (1, 1') während des Betriebes der Steuereinrichtung rotiert,
   c) durch das wenigstens eine rotierende Steuerelement (1, 1') mindestens zwei rotierende Steuerelemente-Umfangsbereiche mit in Umfangsrichtung unterschiedlichen Konturen als Steuerkonturen (4, 5) vorliegen,
   d) an dem Grundkörper des Stellelementes (2, 2', 2") wenigstens zwei unterschiedlich gegeneinander positionierbare Krafteinleitungsbereiche KEB (6, 7) und ein Kraftübergabebereich KÜB (3) vorgesehen sind,
   e) der Kraftübergabebereich KÜB (3) auf das mindestens eine Motorventil einwirkt,
   f) innerhalb des Grundkörpers Schaltmittel zur wechselweise kraftübertragenden Zuordnung der KEB-Bereiche (6, 7) an die unterschiedli-

chen Steuerkurvenbereiche (4, 5) des Steuerelementes (1, 1') vorgesehen sind,
g) das Steuerelement (1, 1') besitzt ausschließlich Steuerkurven-Bereiche, die den innerhalb des Grundkörpers des Stellelementes (2, 2', 2") liegenden KEB-Bereichen (6, 7) kraftübertragend zugeordnet werden können,
h) zur wechselseitigen, kraftübertragenden Zuordnung der KEB-Bereiche (6, 7) an die unterschiedlichen Steuerkurvenbereiche des Steuerelementes (1, 1') sind durch die Schaltmittel (10, 13) mit Bezug auf den Abstand zwischen dem Steuerelement (1, 1') und dem Ventil lediglich durch die Steuerkurven des Steuerelementes (1, 1') begrenzte, gegeneinander unterschiedliche Lagen sämtlicher KEB- (6, 7) und KÜB- (3)Bereiche einstellbar,
gekennzeichnet durch die Merkmale,
i) in dem Grundkörper des Stellelementes (2, 2', 2 ") ist einer der beiden KEB-Bereiche (6, 7) sowie der KÜB-Bereich (3) verstellbar gelagert,
j) die Schaltmittel (10, 13) bewirken **durch** eine Veränderung der gegenseitigen Zuordnung zwischen dem einen KÜB-Bereich (3) und den wenigstens zwei KEB-Bereichen (6, 7) ein ausschließlich hydraulisches Verstellen und Fixieren der verstellbaren KEB- (6, 7) und KÜB-Bereiche (3) innerhalb des Grundkörpers des Stellelementes (2, 2', 2 "),
k) der jeweils nicht kraftübertragende KEB-Bereich (6 bzw. 7) ist **durch** die Schaltmittel (10, 13) in eine die zugeordnete Steuerkurve des Steuerelementes (1, 1') nicht kontaktierende Stellung schaltbar.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
daß in die Schaltmittel (10, 13) aus der Motor-Ventiltechnik an sich bekannte hydraulische Ventilspielausgleichsmaßnahmen integriert sind.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens zwei als Nockenwellen (1, 1') ausgebildete Steuerelemente vorgesehen sind.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die wenigstens zwei Nockenwellen (1, 1') bei Betrieb der Steuereinrichtung mit unterschiedlicher Geschwindigkeit drehen.

Claims

1. A control device for at least one spring-loaded intake or exhaust valve of an internal combustion engine with one adjustment element and at least one control element (2, 2', 2" and 1, 1' respectively) in which

a) the adjustment element (2, 2', 2") has a base body capable of motion and is located between at least one control element (1, 1') and the valve,

b) the at least one control element (1, 1') rotates during the operation of the control device,

c) through the at least one rotating control element (1, 1'), at least two rotating control element circumferential areas are present as control contours (4, 5) with differing contours around the circumference,

d) on the base body of the adjustment element (2, 2', 2") are provided at least two force introduction areas KEB (6, 7), capable of being positioned differently relative to each other, and one force transfer area KUB (3),

e) the force transfer area KUB (3) acts on the at least one engine valve,

f) switching means are provided within the base body for alternatively correlating the KEB areas (6, 7) to the differing control curve areas (4, 5) of the control element (1, 1') for the purpose of force transmission,

g) the control element (1, 1') exclusively has control curve areas which can be correlated, for the purpose of force transmission, to the KEB areas (6, 7) located within the base body of the adjustment element (2, 2', 2"),

h) for alternatively correlating the KEB areas (6, 7) to the differing control curve areas of the control element (1, 1'), different positions relative to each other of all KEB (6, 7) and KUB areas (3) respectively can be set with the switching means (10, 13) in relation to the distance between the control element (1, 1') and the valve whereby this is limited only by the control curves of the control element (1, 1'),
characterised by the features

i) one of the two KEB areas (6, 7) as well as the KUB area (3) are adjustably mounted in the base body of the adjustment element (2, 2', 2"),

j) by a change in the correlation to each other between the one KUB area (3) and the at least two KEB areas (6, 7), the switching means (10, 13) cause an exclusively hydraulic adjustment and locking of the adjustable KEB and KUB ar-

eas (6, 7) and (8, 11, 11') respectively within the base body of the adjustment element (2, 2', 2"),

k) the KEB area (6 or 7) not required to transmit force at the time, can be switched into a position by the switching means (10, 13) where it is not in contact with the correlated control curve of control element (1, 1').

2. The control device according to claim 1, **characterised in that** the hydraulic valve play compensation measures, basically known in engine valve control technology, are integrated in the switching means (10, 13).

3. The control device according to claims 1 or 2, **characterised in that** at least two control elements in the form of cam shafts (1, 1') are provided.

4. The control device according to claim 3, **characterised in that** the at least two cam shafts (1, 1') rotate at different speeds during the operation of the control device.

Revendications

1. Dispositif de commande pour au moins une soupape d'admission ou de sortie chargée par ressort d'un moteur à combustion interne comprenant un élément de réglage et au moins un élément de commande (2, 2', 2" et 1, 1'), dans lequel

a) l'élément de réglage (2, 2', 2") présente un corps de base et est disposé de façon mobile entre le au moins un élément de commande (1, 1') et la soupape,
b) le au moins un élément de commande (1, 1') tourne pendant le fonctionnement du dispositif de commande,
c) par le au moins un élément de commande (1, 1') en rotation, au moins deux zones périphériques en rotation de l'élément de commande, ayant des contours différents dans la direction périphérique, sont présentes en tant que contours de commande (4, 5),
d) au moins deux zones de déclenchement de forces ZDF (6, 7) et une zone de transmission de forces ZTF (3) positionnables différemment les unes des autres sont prévues sur le corps de base de l'élément de réglage (2, 2', 2")
e) la zone de transmission de forces ZTF (3) agit sur la au moins une soupape de moteur,
f) à l'intérieur du corps de base, des moyens de commutation sont prévus pour associer alternativement en transmission de forces les zones ZDF (6, 7) aux différentes zones de courbes de commande (4, 5) de l'élément de commande (1, 1'),
g) l'élément de commande (1, 1') présente exclusivement des zones de courbes de commande qui peuvent être associées en transmission de forces aux zones ZDF (6, 7) situées à l'intérieur du corps de base de l'élément de réglage (2, 2', 2"),
h) pour l'association alternative en transmission de forces des zones ZDF (6, 7) aux différentes zones de courbes de commande de l'élément de commande (1, 1'), des positions mutuellement différentes, uniquement délimitées par les courbes de commande de l'élément de commande (1, 1'), de toutes les zones ZDF (6, 7) et ZTF (3) sont réglables par les moyens de commutation (10, 13) quant à la distance entre l'élément de commande (1, 1') et la soupape,
caractérisé par les particularités suivantes,
i) l'une des deux zones ZDF (6, 7) ainsi que la zone ZTF (3) sont montées avec une possibilité de déplacement dans le corps de base de l'élément de réglage (2, 2', 2"),
j) par une modification de l'association mutuelle entre la zone ZTF (3) et les au moins deux zones ZDF (6, 7), les moyens de commutation (10, 13) provoquent un déplacement et une fixation exclusivement hydrauliques des zones mobiles ZDF (6, 7) et ZTF (3) à l'intérieur du corps de base de l'élément de réglage (2, 2', 2"),
k) la zone ZDF (6 ou 7) ne transmettant pas les forces est commutable par les moyens de commutation (10, 13) dans une position hors de contact avec la courbe de commande associée de l'élément de commande (1, 1').

2. Dispositif de commande suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** des mesures de rattrapage hydraulique du jeu de soupape, connues en soi par la technique des soupapes pour moteurs, sont intégrées aux moyens de commutation (10, 13).

3. Dispositif de commande suivant l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** sont prévus au moins deux éléments de commande réalisés sous forme d'arbres à cames (1, 1').

4. Dispositif de commande suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** les au moins deux arbres à cames (1, 1') tournent à des vitesses différentes lors du fonctionnement du dispositif de commande.

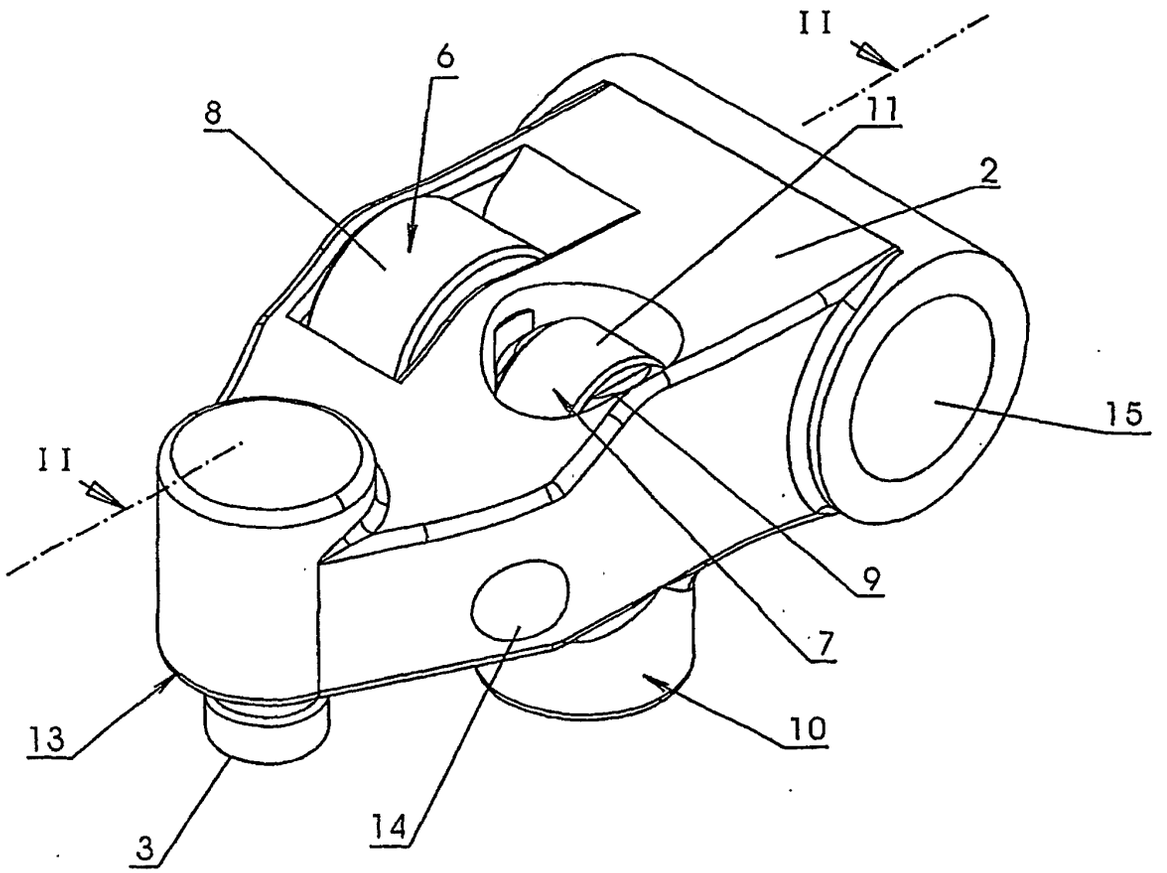


Fig. 1

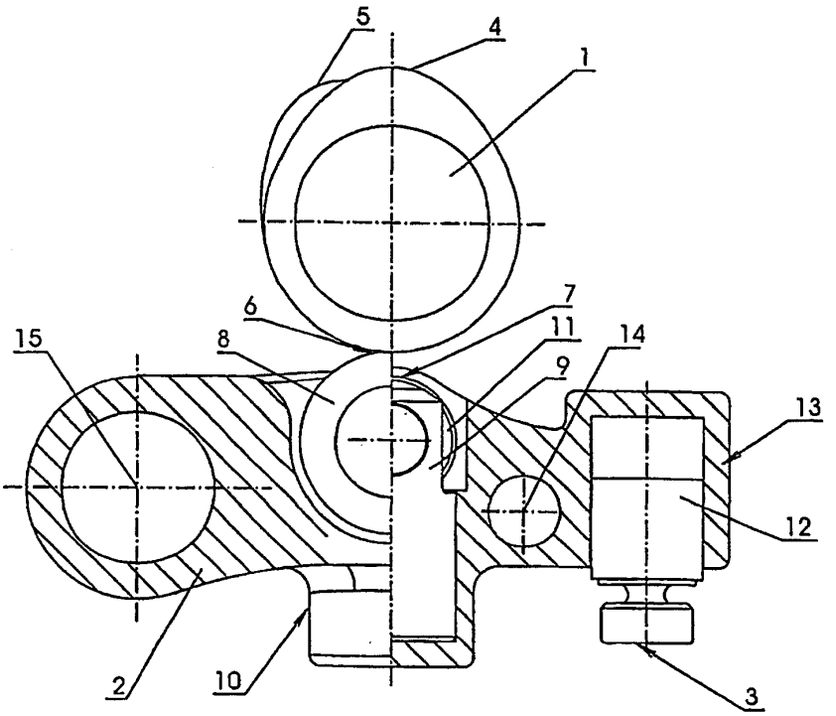


Fig. 2

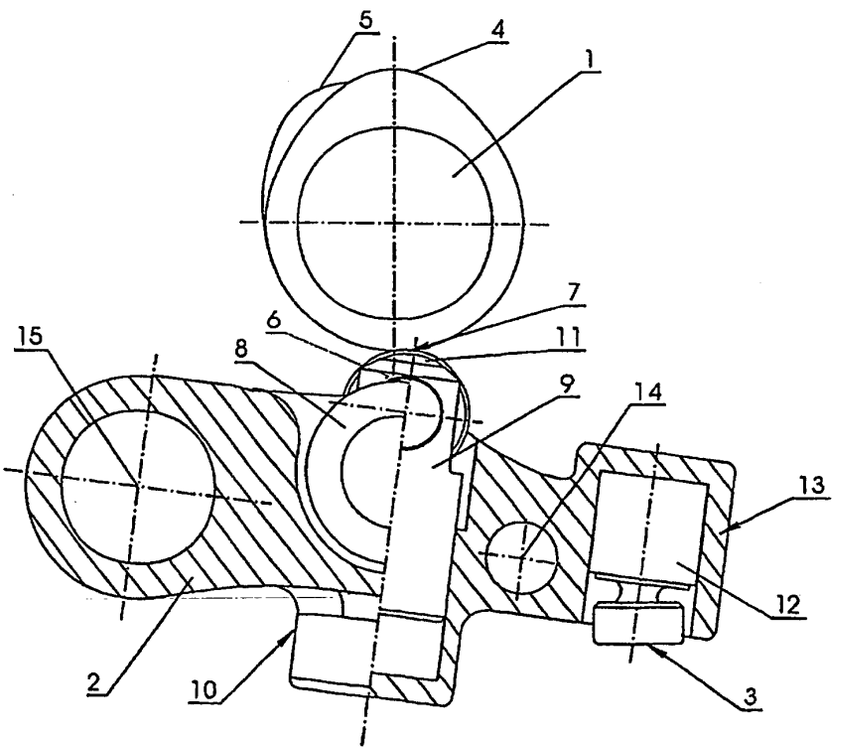


Fig. 3

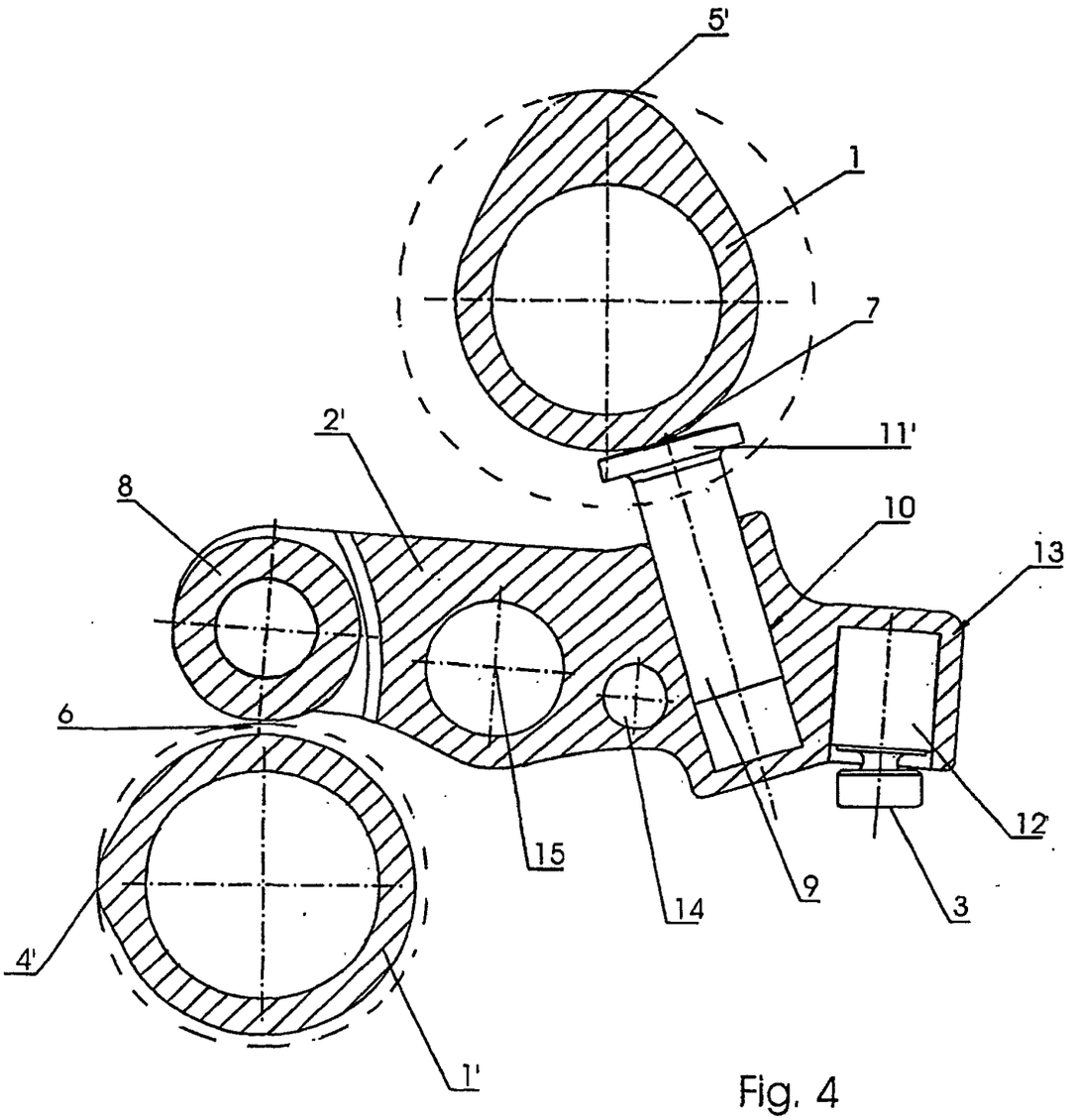


Fig. 4

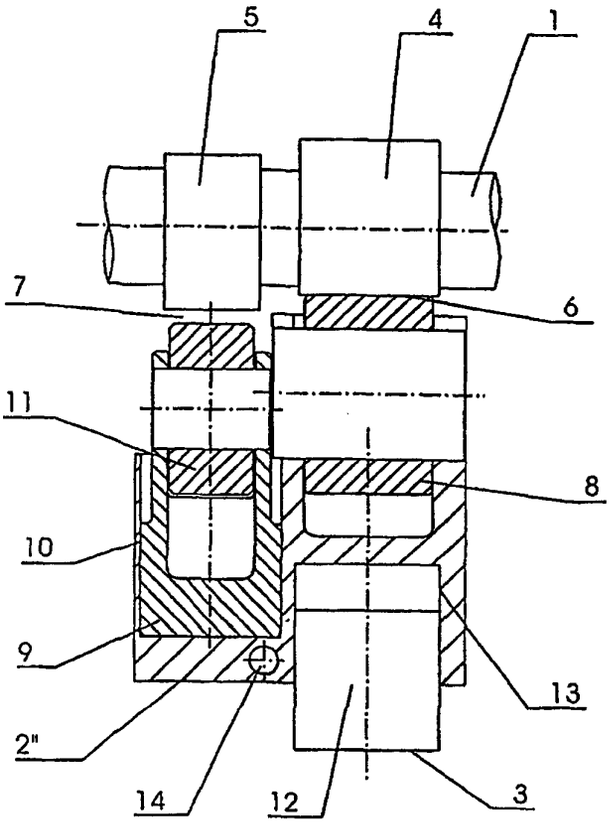


Fig. 5

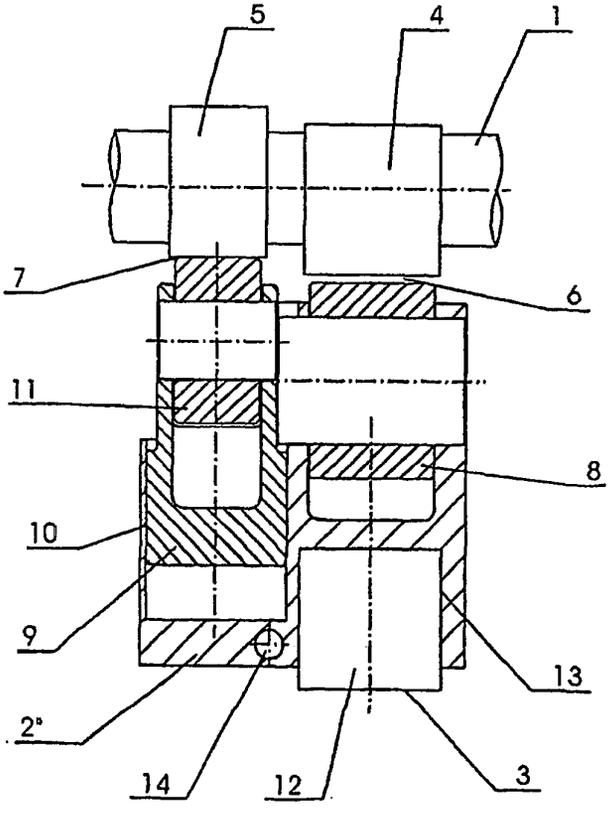


Fig. 6