



(11) **EP 1 752 623 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2009 Patentblatt 2009/30

(51) Int Cl.:
F01L 1/30 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06009753.2**

(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

(54) **Zwangsgesteuerter Ventiltrieb**

Desmodromic valve drive

Actionneur de soupapes desmodromique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **13.08.2005 DE 102005038502**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(73) Patentinhaber: **Dr. Ing. h.c. F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Schwarzenthal, Dietmar
71254 Ditzingen (DE)**
- **Grünberger, Joachim
74343 Sachsenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A-01/12958
US-A- 1 238 175**

WO-A-03/040525

EP 1 752 623 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen zwangsgesteuerten Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung, mit einem ersten angetriebenen Nockenelement, das in einem hohen Drehzahlbereich sowohl die Öffnungs- als auch die Schließbewegung der Ventileinrichtung steuert.

[0002] Zwangsgesteuerte Ventiltriebe oder Ventilsteuerungen werden auch als desmodromische Ventilsteuerungen bezeichnet. Aus dem US-Patent US 1,238,175 ist ein zwangsgesteuerter Ventiltrieb bekannt, der ein Nockenelement mit einer Nockennut aufweist, in die ein Anbindungselement eingreift. Aus der internationalen Patentanmeldung WO 01/12958 A1 ist ein Ventiltrieb mit einem angetriebenen Nockenelement, einem von dem Nockenelement verschieb- oder verschwenkbaren Ventilielglied und einem flexiblen Umschließungselement bekannt, in dem das Nockenelement drehbar angeordnet ist.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen zwangsgesteuerten Ventiltrieb gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der eine höhere Lebensdauer aufweist als herkömmliche zwangsgesteuerte Ventiltriebe.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem zwangsgesteuerten Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung, mit einem ersten angetriebenen Nockenelement, das in einem hohen Drehzahlbereich sowohl die Öffnungs- als auch die Schließbewegung der Ventileinrichtung steuert, durch ein zweites Nockenelement gelöst, das in einem niedrigen Drehzahlbereich nur die Öffnungsbewegung der Ventileinrichtung steuert. Die beiden Drehzahlbereiche beziehen sich auf die Drehzahl einer Brennkraftmaschine in unterschiedlichen Betriebszuständen. Das erste Nockenelement, das vorzugsweise zwei Nockenkonturen aufweist, ist nur in dem hohen Drehzahlbereich wirksam. Das zweite Nockenelement wirkt im niedrigen Drehzahlbereich gegen die Federkraft einer herkömmlichen Ventilschließfedereinrichtung und benötigt daher nur eine Nockenkontur. Die Federkraft der Ventilschließfedereinrichtung kann relativ gering sein, da die Ventilschließfedereinrichtung nur im niedrigen Drehzahlbereich ihre Wirkung entfalten muss. Im niedrigen Drehzahlbereich erfährt das erste Nockenelement keine Abnutzung, da es nicht wirksam ist.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das erste Nockenelement eine innere Nockenkontur, die in dem hohen Drehzahlbereich mit einem Anbindungselement zusammenwirkt, und eine äußere Nockenkontur aufweist, die in dem hohen Drehzahlbereich mit einer Kontaktfläche einer Kopplungseinrichtung Kontakt hat, an der auch das Anbindungselement angebracht ist. Bei der Auslegung von zwangsgesteuerten Ventiltrieben ist es wichtig, dass mit dem Ventiltrieb hohe Beschleunigungen realisiert werden können. Die höchsten Beschleunigungen werden bei der Öffnungs- und Schließbeschleunigung des

Ventiltriebs wirksam. Beim Abbremsen des Ventilhubes über den Kuppenbereich des Nockenelements werden aufgrund des größeren Winkelbereichs deutlich kleinere Beschleunigungen wirksam. Hohe Beschleunigungen erzeugen große Massenkräfte. Diese Kräfte müssen zwischen der Nockenwelle, die das Nockenelement antreibt, und dem Ventiltrieb übertragen werden. Gemäß einem wesentlichen Aspekt der vorliegenden Erfindung werden die bei der Öffnungs- und Schließbeschleunigung wirkenden großen Kräfte über eine relativ große Kontaktfläche auf die Kopplungseinrichtung übertragen. Aufgrund der großen Kontaktfläche sind die auftretenden Flächenpressungen minimal. Die relativ geringen Kräfte beim Abbremsen des Ventilhubes werden von der inneren Kontur über das Anbindungselement ebenfalls auf die Kopplungseinrichtung übertragen.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungseinrichtung mindestens ein Kopplungselement umfasst, das mit einem Ventilschaft der Ventileinrichtung gekoppelt ist. Das Kopplungselement dient dazu, eine definierte Bewegung der Kopplungseinrichtung auf den Ventilschaft zu übertragen, der in bekannter Art und Weise hin und her bewegbar geführt ist.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement zwischen zwei Bunden angeordnet ist, die an dem Ventilschaft voneinander beabstandet sind. Dadurch wird das Kopplungselement auf einfache Art und Weise mit dem Ventilschaft gekoppelt.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement über mindestens einen ersten Hebelarm mit dem Anbindungselement verbunden ist, das im hohen Drehzahlbereich an der inneren Nockenkontur des ersten Nockenelements anliegt. Vorzugsweise umgreifen zwei Kopplungselemente den Ventilschaft gabelartig zwischen den beiden Bunden.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Anbindungselement über einen zweiten Hebelarm mit einem Lagerzapfen verbunden ist, der drehbar gelagert ist. Durch den Lagerzapfen wird sichergestellt, dass sich das Kopplungselement und das Anbindungselement nur auf definierten Bahnen bewegen können. Durch die Größe der Hebelarme kann der Ventilhub gezielt beeinflusst werden.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Hebelarme an jeweils einem Ende im Bereich des Anbindungselements einstückig miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind das Kopplungselement, die beiden Hebelarme und der Lagerzapfen einstückig miteinander verbunden und bilden zusammen die Kopplungseinrichtung.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Nockenelement eine äußere Nockenkontur auf-

weist, die in dem niedrigen Drehzahlbereich mit einer weiteren Kontaktfläche der Kopplungseinrichtung Kontakt hat. In dem niedrigen Drehzahlbereich hat die äußere Nockenkontur des ersten Nockenelements keinen Kontakt mit der zugehörigen Kontaktfläche. Über die weitere Kontaktfläche wird die Ventilöffnungsbewegung von dem zweiten Nockenelement gegen die Wirkung der Ventilschließfedereinrichtung auf die Kopplungseinrichtung übertragen. Die Ventilschließbewegung wird in dem niedrigen Drehzahlbereich nur durch die Ventilschließfedereinrichtung bewirkt.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Nockenelemente an einem Nockenwellenabschnitt befestigt sind, der in axialer Richtung zwischen einer ersten Betriebsstellung, die dem niedrigen Drehzahlbereich zugeordnet ist, und einer zweiten Betriebsstellung, die dem hohen Drehzahlbereich zugeordnet ist, verschiebbar ist. Alternativ kann mindestens eines der Nockenelemente axial verschiebbar an dem Nockenwellenabschnitt angebracht sein. In der ersten Betriebsstellung liegt das zweite Nockenelement mit seiner äußeren Nockenkontur an der zugehörigen Kontaktfläche an. In der zweiten Betriebsstellung liegt die äußere Kontur des ersten Nockenelements an der zugehörigen Kontaktfläche an.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenelemente zum Antreiben von zwei Ventileinrichtungen eine gemeinsame Kopplungseinrichtung aufweisen, die über die Kontaktflächen mit einem der beiden Nockenelemente zusammenwirkt. Dadurch wird auf einfache Art und Weise ein zwangsgesteuerter Ventiltrieb für zwei Ventileinrichtungen geschaffen.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Ventiltriebs;
- Figur 2 den Ventiltrieb aus Figur 1 in der Vorderansicht;
- Figur 3 den Ventiltrieb aus Figur 1 in der Draufsicht;
- Figur 4 den Ventiltrieb aus Figur 1 in der Seitenansicht von rechts und
- Figur 5 die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie V-V in Figur 4.

[0015] In den Figuren 1 bis 5 ist ein zwangsgesteuerter

Ventiltrieb 1 einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugmotors, in verschiedenen Ansichten dargestellt. Der zwangsgesteuerte Ventiltrieb 1 dient dazu, die Öffnungs- und Schließbewegung von zwei Ventilen 4, 5 zu steuern. Die beiden Ventile 4, 5 weisen jeweils einen Ventilteller 6, 7 auf, der dazu dient, eine (nicht dargestellte) Öffnung in einem Arbeitsraum der Brennkraftmaschine zu verschließen und gezielt freizugeben. Für den Ladewechsel der Brennkraftmaschine sind die Steuerzeitquerschnitte maßgeblich, die sich aus dem Produkt von geöffneter Durchtrittsfläche und Öffnungszeit ergeben. Die Schließbewegungsrichtung der Ventilteller 6, 7 ist durch einen Pfeil 9 angegeben. Die Öffnungsrichtung der Ventilteller 6, 7 ist durch einen Pfeil 10 angegeben. Die Ventilteller 6, 7 sind jeweils einstückig mit einem Ventilschaft 12, 13 verbunden. Die Ventilschäfte 12, 13 sind jeweils in Längsrichtung hin und her bewegbar geführt.

[0016] Im Bereich des freien Endes des Ventilschafts 13 sind zwei Bunde 15, 16 ausgebildet. Die Bunde 15, 16 weisen an ihren einander zugewandten Stirnseiten jeweils eine Anlagefläche auf. Die beiden Anlageflächen sind voneinander beabstandet. Zwischen den beiden Anlageflächen der Bunde 15, 16 sind zwei Kopplungselemente 18, 19 angeordnet, die den Ventilschaft 13 gabelartig umgreifen. Die Kopplungselemente 18, 19 sind einstückig mit einer Kopplungseinrichtung 20 verbunden.

[0017] Die Kopplungseinrichtung 20 umfasst eine Hebeleinrichtung 22, die von einem Grundkörper 23 ausgeht. Von dem Grundkörper 23 geht ein Lagerzapfen 24 aus, der im Wesentlichen die Gestalt eines hohlen Kreiszylinders aufweist. Der Lagerzapfen 24 ist, wie in Figur 2 angedeutet ist, um eine Drehachse oder Schwenkachse 26 drehbar gelagert. Von der Hebeleinrichtung 22 geht ein Ansatz 28 aus, der ein Durchgangsloch zur Aufnahme eines Endes eines Bolzens 29 aufweist. Das Ende des Bolzens 29 ist in das Durchgangsloch eingepresst.

[0018] In Figur 4 sieht man, dass der Ansatz 28 durch einen ersten Hebelarm 31 einstückig mit dem Kopplungselement 18 verbunden ist. Auf der anderen Seite ist der Ansatz 28 über einen zweiten Hebelarm 32 einstückig mit dem Grundkörper 23 der Kopplungseinrichtung 20 verbunden.

[0019] In der in Figur 5 dargestellten Schnittansicht sieht man, dass ein Ende des Bolzens 29 auf der dem Lagerzapfen 24 abgewandten Seite aus dem Ansatz 28 der Kopplungseinrichtung 20 heraus ragt. An dem herausragenden Ende des Bolzens 29 ist ein Anbindungselement 34, das im vorliegenden Beispiel von einer Rolle gebildet wird, drehbar angebracht. Das Anbindungselement 34 liegt an einer inneren Nockenkontur 38 eines ersten Nockenelements 40 an. Das erste Nockenelement 40 ist in bekannter Art und Weise an einem Nockenwellenabschnitt 41 befestigt, der drehbar angetrieben ist. An seinem äußeren Umfang weist das erste Nockenelement 40 eine äußere Nockenkontur 44 auf. An der äußeren Nockenkontur 44 des ersten Nockenelements 40 liegt eine Kontaktfläche 48 an, die an einem Verbin-

dungssteg 50 der Kopplungseinrichtung 20 ausgebildet ist.

[0020] In Figur 5 sieht man, dass sich der Verbindungssteg 50 zwischen dem Grundkörper 23 und einem weiteren Grundkörper 53 der Kopplungseinrichtung 20 erstreckt. Von dem Grundkörper 53 geht ein Lagerzapfen 54 aus, der sich in der entgegengesetzten Richtung zu dem Lagerzapfen 24 erstreckt. Die beiden Grundkörper 23, 53 sind, wie man in Figur 3 sieht, einstückig miteinander verbunden.

[0021] In einem Abstand zu dem ersten Nockenelement 40 ist an dem Nockenwellenabschnitt 41 ein zweites Nockenelement 60 angebracht. Das zweite Nockenelement 60 weist eine äußere Nockenkontur 64 auf, an der eine zweite Kontaktfläche 66 zur Anlage kommen kann, wenn der Nockenwellenabschnitt 41 zusammen mit den beiden Nockenelementen 40 und 60 in axialer Richtung verschoben wird. Bei hohen Drehzahlen befindet sich die erste Kontaktfläche 48 an der äußeren Nockenkontur des ersten Nockenelements 40 in Anlage. Gleichzeitig befindet sich das Anbindungselement 34 an der inneren Nockenkontur des ersten Nockenelements 40 in Anlage. In diesem Zustand werden die Ventile 4, 5 durch die beiden Nockenkonturen 38, 44 des ersten Nockenelements 40 zwangsgesteuert. Wenn der Nockenwellenabschnitt 41 mit den beiden Nockenelementen 40, 60 in axialer Richtung verschoben wird, was in einem niedrigen Drehzahlbereich der Fall ist, dann befindet sich die äußere Nockenkontur 44 des ersten Nockenelements 40 nicht mehr in Anlage an der ersten Kontaktfläche 48 der Kopplungseinrichtung 20. Des Weiteren befindet sich das Anbindungselement 34 nicht mehr in Anlage an der inneren Nockenkontur 38 des ersten Nockenelements 40. Im niedrigen Drehzahlbereich kommt die äußere Nockenkontur 64 des zweiten Nockenelements 60 an der zweiten Kontaktfläche 66 der Kopplungseinrichtung 20 zur Anlage. In diesem Zustand, der in den Figuren nicht dargestellt ist, wird die Öffnungsbewegung der Ventile 4, 5 durch die äußere Nockenkontur 64 des zweiten Nockenelements 60 gesteuert. Die Schließbewegung der Ventile 4, 5 wird in diesem Zustand durch eine (nicht dargestellte) herkömmliche Ventilschließfedereinrichtung erzeugt.

[0022] In den Figuren 1 und 2 sieht man, dass an dem Ventilschaft 12 ebenfalls zwei Bunde 75, 76 ausgebildet sind, zwischen denen zwei Kopplungselemente 78, 79 angeordnet sind. Die Kopplungselemente 78, 79 sind über eine Hebeleinrichtung 82, die analog zu der Hebeleinrichtung 22 gestaltet ist, einstückig mit dem Grundkörper 53 verbunden.

Patentansprüche

1. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung (4,5), mit einem ersten angetriebenen Nockenelement (40), das in einem hohen Dreh-

zahlbereich sowohl die Öffnungs- als auch die Schließbewegung der Ventileinrichtung (4,5) steuert, **gekennzeichnet durch** ein zweites Nockenelement (60), das in einem niedrigen Drehzahlbereich nur die Öffnungsbewegung der Ventileinrichtung (4,5) steuert.

2. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Nockenelement (40) eine innere Nockenkontur (38), die in dem hohen Drehzahlbereich mit einem Anbindungselement (34) zusammenwirkt, und eine äußere Nockenkontur (44) aufweist, die in dem hohen Drehzahlbereich mit einer Kontaktfläche (48) einer Kopplungseinrichtung (20) Kontakt hat, an der auch das Anbindungselement (34) angebracht ist.

3. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung (20) mindestens ein Kopplungselement (18,19) umfasst, das mit einem Ventilschaft (13) der Ventileinrichtung (5) gekoppelt ist.

4. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (18,19) zwischen zwei Bunden (15,16) angeordnet ist, die an dem Ventilschaft (13) voneinander beabstandet sind.

5. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (18,19) über mindestens einen ersten Hebelarm (31) mit dem Anbindungselement (34) verbunden ist, das im hohen Drehzahlbereich an der inneren Nockenkontur (38) des ersten Nockenelements (40) anliegt.

6. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement (34) über einen zweiten Hebelarm (32) mit einem Lagerzapfen (24) verbunden ist, der drehbar gelagert ist.

7. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Hebelarme (31,32) an jeweils einem Ende im Bereich des Anbindungselements (34) über einen Ansatz (28) einstückig miteinander verbunden sind.

8. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Nockenelement (60) eine äußere Nockenkontur (64) aufweist, die in dem niedrigen Drehzahlbereich mit einer weiteren Kontaktfläche (66) der Kopplungseinrichtung (20) Kontakt hat.

9. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass die beiden Nockenelemente (40,60) an einem Nockenwellenabschnitt (41) befestigt sind, der in axialer Richtung zwischen einer ersten Betriebsstellung, die dem niedrigen Drehzahlbereich zugeordnet ist, und einer zweiten Betriebsstellung, die dem hohen Drehzahlbereich zugeordnet ist, verschiebbar ist.

10. Zwangsgesteuerter Ventiltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nockenelemente (40,60) zum Antreiben von zwei Ventileinrichtungen (4,5) eine gemeinsame Kopplungseinrichtung (20) aufweisen, die über die Kontaktflächen (48,66) mit einem der beiden Nockenelemente (40,60) zusammenwirkt.

Claims

1. Positively controlled valve drive for controlling the opening and closing movement of at least one valve device (4, 5), having a first driven cam element (40) which controls both the opening and the closing movement of the valve device (4, 5) in a high engine-speed range, **characterized by** a second cam element (60) which controls only the opening movement of the valve device (4, 5) in a low engine-speed range.
2. Positively controlled valve drive according to Claim 1, **characterized in that** the first cam element (40) has an inner cam contour (38) which interacts with an attachment element (34) in the high engine-speed range and an outer cam contour (44) which, in the high engine-speed range, is in contact with a contact face (48) of a coupling device (20), to which the attachment element (34) is also attached.
3. Positively controlled valve drive according to Claim 2, **characterized in that** the coupling device (20) comprises at least one coupling element (18, 19) which is coupled to a valve stem (13) of the valve device (5).
4. Positively controlled valve drive according to Claim 3, **characterized in that** the coupling element (18, 19) is arranged between two collars (15, 16) which are spaced apart from one another on the valve stem (13).
5. Positively controlled valve drive according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the coupling element (18, 19) is connected via at least one first lever arm (31) to the attachment element (34) which bears against the inner cam contour (38) of the first cam element (40) in the high engine-speed range.
6. Positively controlled valve drive according to Claim

5, **characterized in that** the attachment element (34) is connected via a second lever arm (32) to a bearing journal (24) which is mounted rotatably.

7. Positively controlled valve drive according to Claim 6, **characterized in that** the two lever arms (31, 32) are connected integrally to one another via a projection (28) at in each case one end in the region of the attachment element (34).
8. Positively controlled valve drive according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the second cam element (60) has an outer cam contour (64) which is in contact with a further contact face (66) of the coupling device (20) in the low engine-speed range.
9. Positively controlled valve drive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the two cam elements (40, 60) are fastened to a camshaft section (41) which can be displaced in the axial direction between a first operating position which is assigned to the low engine-speed range and a second operating position which is assigned to the high engine-speed range.
10. Positively controlled valve drive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cam elements (40, 60) have a common coupling device (20) for driving two valve devices (4, 5), which common coupling device (20) interacts with one of the two cam elements (40, 60) via the contact faces (48, 66).

Revendications

1. Commande de soupapes desmodromique pour la commande du mouvement d'ouverture et de fermeture d'au moins un système de soupape (4, 5), comprenant un premier élément de came entraîné (40) qui, dans une haute plage de régimes, commande à la fois le mouvement d'ouverture et le mouvement de fermeture du système de soupape (4, 5), **caractérisée par** un deuxième élément de came (60) qui, dans une plus basse plage de régimes, ne commande que le mouvement d'ouverture du système de soupape (4, 5).
2. Commande de soupapes desmodromique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier élément de came (40) présente un contour de came interne (38) qui coopère, dans la haute plage de régimes, avec un élément de liaison (34), et un contour de came externe (44), qui est en contact, dans la haute plage de régimes, avec une surface de contact (48) d'un système d'accouplement (20), sur lequel est également monté l'élément de liaison (34).

3. Commande de soupapes desmodromique selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le système d'accouplement (20) comprend au moins un élément d'accouplement (18, 19) qui est accouplé à une tige de soupape (13) du système de soupape (5). 5
4. Commande de soupapes desmodromique selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'élément d'accouplement (18, 19) est disposé entre deux épaulements (15, 16) qui sont espacés l'un de l'autre sur la tige de soupape (13). 10
5. Commande de soupapes desmodromique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** l'élément d'accouplement (18, 19) est connecté par le biais d'au moins un premier bras de levier (31) à l'élément de liaison (34) qui s'applique, dans la haute plage de régimes, contre le contour de came interne (38) du premier élément de came (40). 15
20
6. Commande de soupapes desmodromique selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison (34) est connecté par le biais d'un deuxième bras de levier (32) à un tourillon de palier (24) qui est monté à rotation. 25
7. Commande de soupapes desmodromique selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les deux bras de levier (31, 32) sont connectés l'un à l'autre d'une seule pièce par le biais d'une pièce (28) à une extrémité respective dans la région de l'élément de liaison (34). 30
8. Commande de soupapes desmodromique selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** le deuxième élément de came (60) présente un contour de came externe (64) qui, dans la basse plage de régimes, est en contact avec une autre surface de contact (66) du système d'accouplement (20). 35
40
9. Commande de soupapes desmodromique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les deux éléments de came (40, 60) sont fixés sur une portion d'arbre à came (41) qui peut être déplacée dans la direction axiale entre une première position fonctionnelle qui est associée à la basse plage de régimes, et une deuxième position fonctionnelle qui est associée à la haute plage de régimes. 45
50
10. Commande de soupapes desmodromique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de came (40, 60) présentent, pour l'entraînement de deux systèmes de soupape (4, 5), un système d'accouplement commun (20) qui coopère par le biais des surfaces de contact (48, 66) avec l'un des deux éléments de 55

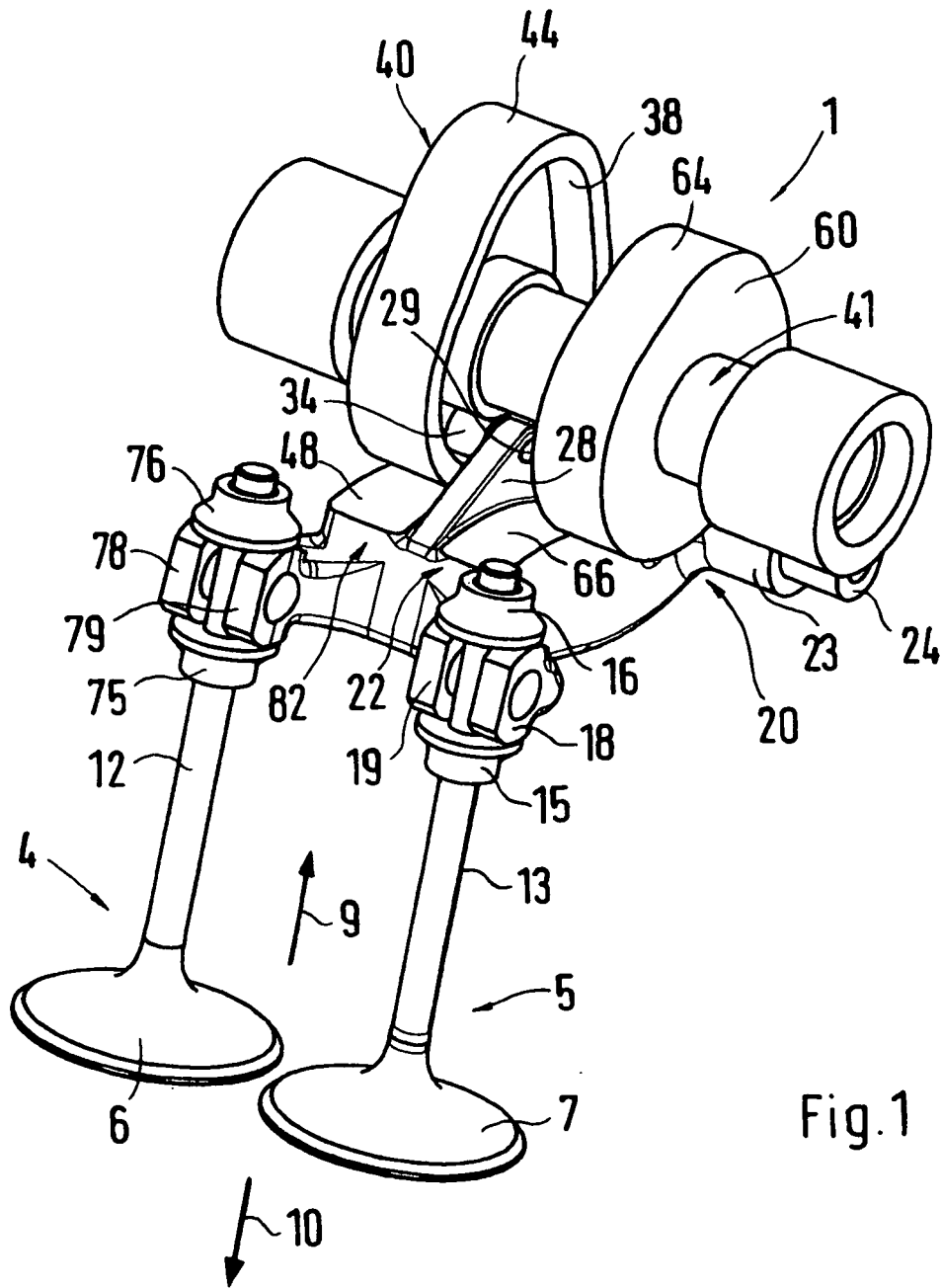


Fig.1

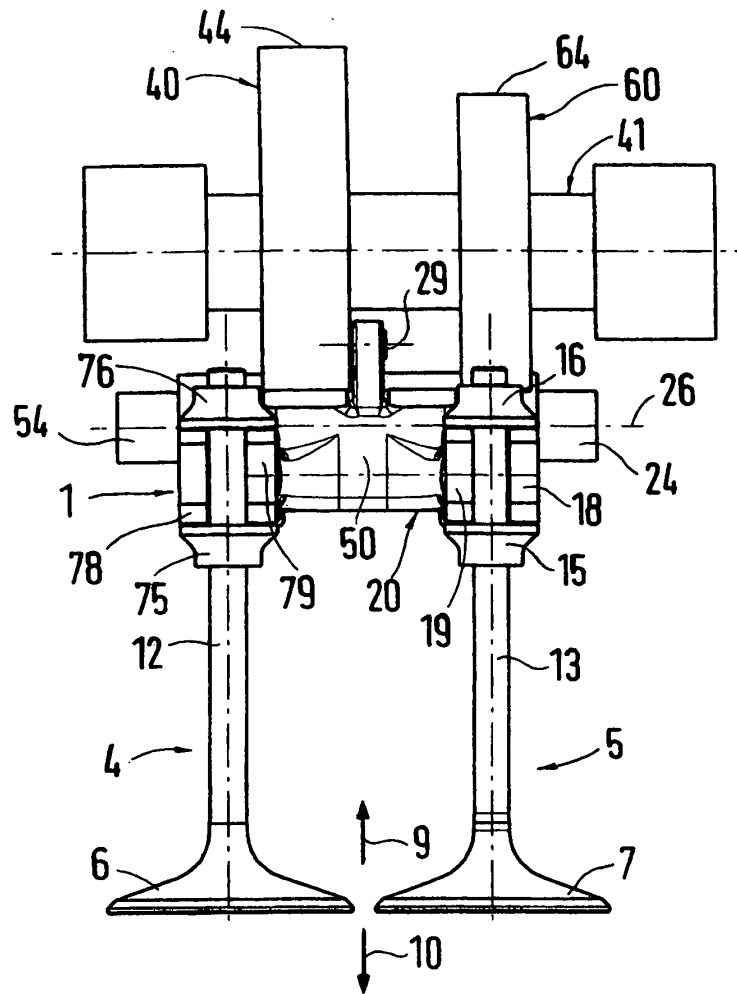


Fig. 2

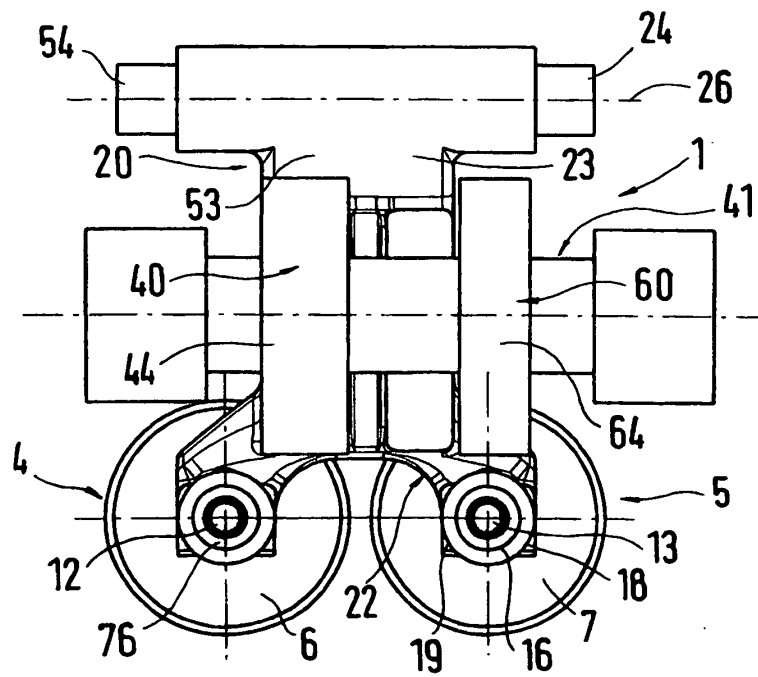


Fig. 3

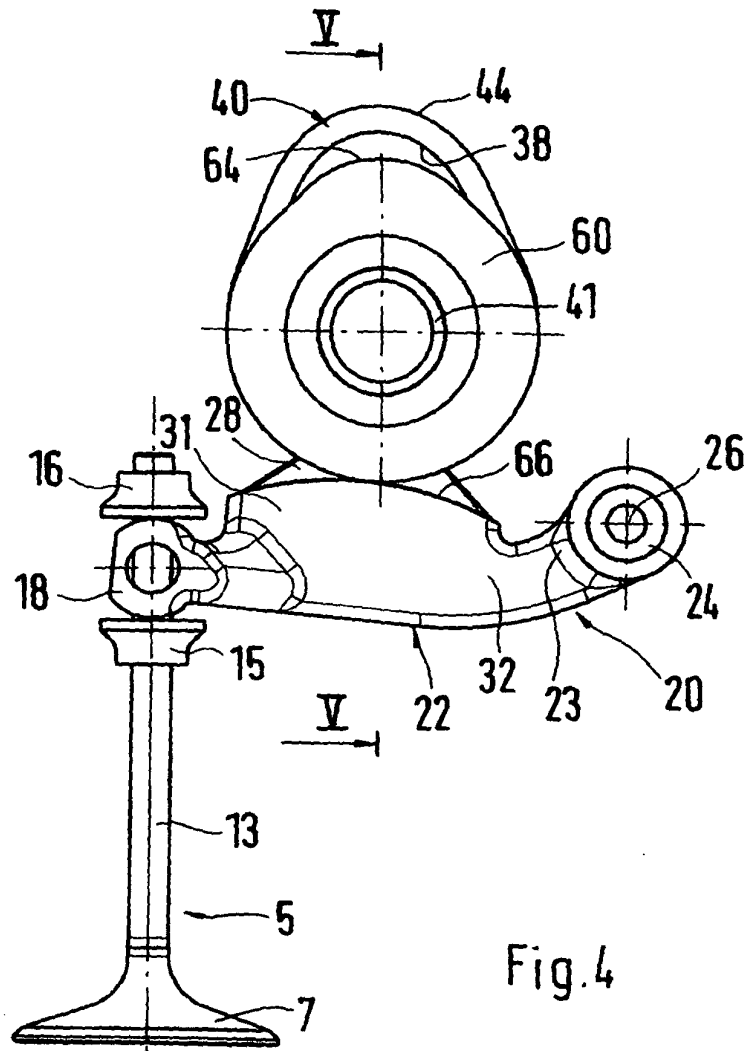


Fig. 4

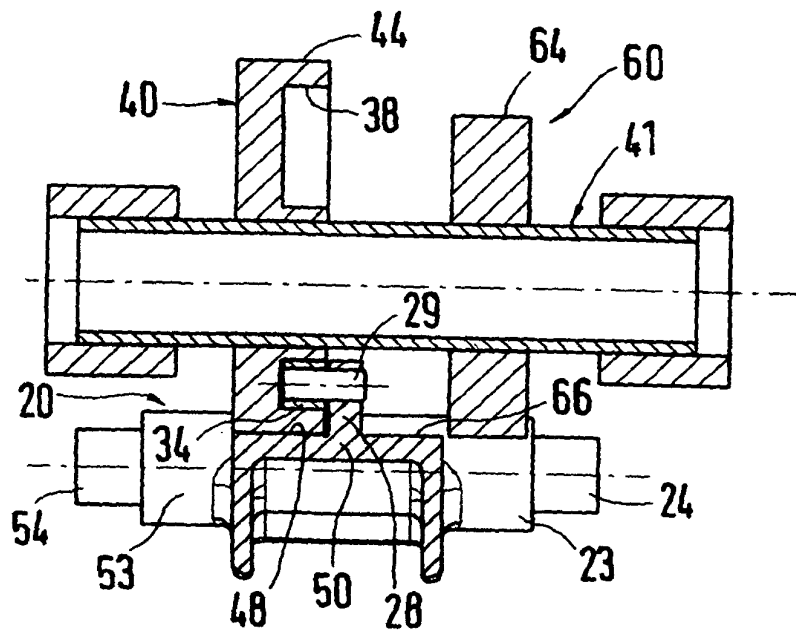


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 1238175 A [0002]
- WO 0112958 A1 [0002]