

(19)



(11)

EP 1 760 276 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2009 Patentblatt 2009/18

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

(21) Anmeldenummer: **06010788.5**

(22) Anmeldetag: **26.05.2006**

(54) **Ventiltrieb**

Valve drive system

Mécanisme de commande de soupape

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **03.09.2005 DE 102005041900**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

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

(72) Erfinder:

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

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A-03/040525
DE-U1- 29 724 377**

**WO-A-03/040526
JP-A- 2 221 612**

EP 1 760 276 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 Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung, die durch eine Ventilschließfedereinrichtung in eine Schließstellung vorgespannt ist, mit einer angetriebenen Nockeneinrichtung, die über eine Hebeleinrichtung mit der Ventileinrichtung gekoppelt ist.

[0002] Bei herkömmlichen Ventiltrieben wird die Öffnungsbewegung der Ventileinrichtung zum Beispiel durch einen Nocken gesteuert. Die Schließbewegung wird durch eine Ventilschließfedereinrichtung bewirkt, durch welche die Ventileinrichtung in ihre Schließstellung vorgespannt ist. Bei zwangsgesteuerten Ventiltrieben, die auch als desmodromische Ventiltriebe bezeichnet werden, wird sowohl die Öffnungs- als auch die Schließbewegung zum Beispiel durch verschiedene Nockenkonturen an einem oder mehreren Nockenelementen bewirkt.

[0003] Als Beispiel wird auf WO 03/0450526 oder DE 297 24 377 U1 hingewiesen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Ventiltrieb gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der auch bei hohen Drehzahlen ein gutes Schließverhalten aufweist.

[0005] Die Aufgabe ist bei einem Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung, die durch eine Ventilschließfedereinrichtung in eine Schließstellung vorgespannt ist, mit einer angetriebenen Nockeneinrichtung, die über eine Hebeleinrichtung mit der Ventileinrichtung gekoppelt ist, dadurch gelöst, dass die Nockeneinrichtung eine erste Nockenkontur, die in einer ersten Betriebsstellung der Nockeneinrichtung zwischen einer ersten Kopplungsstelle und einer zweiten Kopplungsstelle an einem Schleppebel anliegt, um nur die Öffnungsbewegung der Ventileinrichtung zu steuern, und eine zweite Nockenkontur aufweist, die in einer zweiten Betriebsstellung der Nockeneinrichtung zusammen mit der ersten Nockenkontur oder mit einer weiteren Nockenkontur sowohl die Öffnungsbewegung als auch die Schließbewegung der Ventileinrichtung über den Schleppebel steuert, der an der ersten Kopplungsstelle mit der Ventileinrichtung und an der zweiten Kopplungsstelle mit einer Verstelleinrichtung gekoppelt ist, mit deren Hilfe die Position der zweiten Kopplungsstelle variabel fixierbar ist. Bei herkömmlichen desmodromischen Ventiltrieben erfolgt die Einstellung des Ventilspiels zum Beispiel mittels kalibrierter Ringscheiben, die, auf das Ventil aufgesteckt, den Formschluss zwischen dem Ventil und der Hebeleinrichtung aufrechterhalten. Zur Einstellung des Ventilspiels ist es erforderlich, den Ventiltrieb zu demontieren. Durch die erfindungsgemäße Verstelleinrichtung wird eine automatische Ventilspieleinstellung im Betrieb ermöglicht. In einem ersten Betriebszustand des Ventiltriebs, der durch niedrige Drehzahlen einer zugehörigen Brennkraftmaschine definiert wird, befindet sich die Nockeneinrichtung

in ihrer ersten Betriebsstellung. In einem zweiten Betriebszustand des Ventiltriebs, der durch hohe Drehzahlen der zugehörigen Brennkraftmaschine definiert wird, befindet sich die Nockeneinrichtung in ihrer zweiten Betriebsstellung. Der erfindungsgemäße Ventiltrieb arbeitet in dem ersten Betriebszustand bis zu einer mittleren Drehzahl wie ein konventioneller Ventiltrieb. Dadurch wird bei niedrigen Drehzahlen ein geräuscharmer Lauf gewährleistet. Bei höheren Drehzahlen im zweiten Betriebszustand wird die Ventileinrichtung durch die zwei Nockenkonturen über den Schleppebel zwangsgesteuert. Dadurch wird bei hohen Drehzahlen eine hohe Steifigkeit gewährleistet.

[0006] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung ein bewegbares Abstützelement umfasst, das den Schleppebel im ersten Betriebszustand des Ventiltriebs gegen die Ventilschließfedereinrichtung beaufschlagt. Dadurch wird ein unerwünschtes Ventilspiel eliminiert.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das bewegbare Abstützelement mit einer Fixiereinrichtung zusammenwirkt, durch die das bewegbare Abstützelement im zweiten Betriebszustand des Ventiltriebs in seiner Lage fixiert wird. Im zweiten Betriebszustand des Ventiltriebs wird die Ventileinrichtung nicht nur durch den Schleppebel geöffnet, sondern auch zwangsgesteuert durch den Schleppebel geschlossen. Insbesondere beim Schließen der Ventileinrichtung wirken Zugkräfte auf das bewegbare Abstützelement, die zu einem unerwünschten Aufpumpen des bewegbaren Abstützelements führen könnten, das vorzugsweise ein Hydraulikelement umfasst. Durch die Fixierung des bewegbaren Abstützelements wird ein korrektes Schließen der Ventileinrichtung auch im zweiten Betriebszustand gewährleistet.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das bewegbare Abstützelement einen Formschlussabschnitt mit mehreren Formschlussbereichen aufweist, in die im zweiten Betriebszustand des Ventiltriebs ein Formschlusselement eingreift, um das bewegbare Abstützelement zu fixieren. Solange das Formschlusselement nicht in einen Formschlussbereich des Formschlussabschnitts eingreift, kann sich das bewegbare Abstützelement bewegen, um das Ventilspiel auszugleichen.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass der Formschlussabschnitt eine Verzahnung aufweist. Die Länge des Formschlussabschnitts ergibt sich aus der voraussichtlichen Größe des zu erwartenden Ventilspiels.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass das Formschlusselement von einer Spitze eines Fixierbolzens gebildet wird. Die Spitze des Fixierbolzens ist vorzugsweise teilweise komplementär zu der Verzahnung

ausgebildet.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass der Fixierbolzen auf seiner der Spitze abgewandten Seite mit dem Druck eines Hydraulikmediums beaufschlagt ist. Bei dem Hydraulikmedium handelt es sich vorzugsweise um Öl, dessen Druck mit der Drehzahl der zugehörigen Brennkraftmaschine ansteigt.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Ventiltriebs ist dadurch gekennzeichnet, dass der Fixierbolzen durch eine Federeinrichtung von dem Formschlussabschnitt weg vorgespannt ist. Sobald der Druck des Hydraulikmediums die Vorspannkraft der Federeinrichtung übersteigt, wird die Spitze des Fixierbolzens in Eingriff mit dem Formschlussabschnitt gebracht.

[0013] 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.

[0014] In der beiliegenden Figur ist ein erfindungsgemäßer Ventiltrieb schematisch und teilweise im Schnitt dargestellt.

[0015] Die beiliegende Figur zeigt einen Ventiltrieb 1 einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugmotors. Der Ventiltrieb 1 dient dazu, die Öffnungs- und Schließbewegung eines Ventils 4 zu steuern. Das Ventil 4 weist einen Ventilteller 6 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 des Ventiltellers 6 ist durch einen Pfeil 9 angegeben. Die Öffnungsbewegungsrichtung des Ventiltellers 6 ist durch einen Pfeil 10 angegeben. Der Ventilteller 6 ist einstückig mit einem Ventilschaft 8 verbunden. Der Ventilschaft 8 ist in Längsrichtung hin und her bewegbar geführt.

[0016] Im Bereich des freien Endes des Ventilschafts 8 sind zwei Bunde 11, 12 ausgebildet. Der Bund 11 ist so gegen eine Ventilschließfeder 14 vorgespannt, dass das Ventil 4 durch die Ventilschließfeder 14 geschlossen wird. Die Bunde 11, 12 weisen an ihren einander zugewandten Stirnseiten jeweils eine Anlagefläche auf. Die beiden Anlageflächen sind voneinander beabstandet. Zwischen den beiden Anlageflächen der Bunde 11, 12 ist ein Kopplungselement 18 angeordnet. Das Kopplungselement 18 hat die Gestalt einer Scheibe, die an einem Ende einer Hebeleinrichtung 20 vorgesehen ist. Die Hebeleinrichtung 20 umfasst einen Schleppebel 21, an dessen einem Ende das Kopplungselement 18 ausgebildet ist. Das Kopplungselement 18 bildet eine erste Kopplungsstelle 19 des Schleppebels 21, an welcher der Schleppebel 21 mit dem Ventil 4 gekoppelt ist. Das

andere Ende 22 des Schleppebels 21 ist an einer zweiten Kopplungsstelle 23 mit einem bewegbaren Abstützelement 25 gekoppelt. Das bewegbare Abstützelement 25 umfasst ein Hydraulikelement 27, das auch als Hydroelement bezeichnet wird und an dem der zweiten Kopplungsstelle 23 abgewandten Ende 26 des bewegbaren Abstützelements 25 aus diesem heraus ragt. Das freie Ende des Hydraulikelements 27 stützt sich an einem Gehäuse 28 einer insgesamt mit 29 bezeichneten Verstellereinrichtung ab.

[0017] Durch einen Pfeil 30 ist angedeutet, dass das Gehäuse 28 der Verstellereinrichtung 29 mit einem Hydraulikmedium gefüllt ist. Mit dem Hydraulikmedium ist ein Kopf 34 eines Fixierbolzens 35 beaufschlagt, der in seiner Längsrichtung hin und her bewegbar in dem Gehäuse 28 geführt ist. An dem freien Ende des Fixierbolzens 35 ist eine Spitze 38 ausgebildet, die ein Formschlusselement bildet. In der Nähe der Spitze 38 des Fixierbolzens 35 ist an dem bewegbaren Abstützelement 25 ein Verzahnungsabschnitt 40 mit mehreren Zähnen ausgebildet. Die Gestalt und Größe der Zähne sind so gewählt, dass die Spitze 38 des Fixierbolzens 35 zwischen zwei Zähnen in Eingriff kommen kann, um das bewegbare Abstützelement 25, das in dem Gehäuse 28 in seiner Längsrichtung hin und her bewegbar geführt ist, zu fixieren.

[0018] An dem Kopf 34 des Fixierbolzens 35 greift eine Feder 44 an, durch welche der Kopf 34 des Fixierbolzens 35 von dem Verzahnungsabschnitt 40 weg vorgespannt ist. Die Vorspannkraft der Feder 44 dient dazu, die Spitze 38 des Fixierbolzens 35 bei niedrigen Drehzahlen der zugehörigen Brennkraftmaschine in Abstand zu dem Verzahnungsabschnitt 40 zu halten. Wenn die Drehzahl der zugehörigen Brennkraftmaschine ansteigt, dann nimmt auch der Druck des Hydraulikmediums in dem Gehäuse 28 auf den Fixierbolzenkopf 34 zu. Sobald der Druck die Vorspannkraft der Feder 44 übersteigt, bewegt sich der Fixierbolzen 35 mit der Spitze 38 auf den Verzahnungsabschnitt 40 zu, bis die Spitze 38 in den Verzahnungsabschnitt 40 eingreift. Wenn die Spitze 38 des Fixierbolzens 35 in den Verzahnungsabschnitt 40 eingreift, dann wird das Abstützelement 25 in dem Gehäuse 28 fixiert. Dadurch wird die an einem Ende des Abstützelements 25 ausgebildete zweite Kopplungsstelle 23 ebenfalls fixiert.

[0019] Zwischen den beiden Kopplungsstellen 19 und 23 ist ein Nockenelement 50 angeordnet, das durch eine (nicht dargestellte) Nockenwelle angetrieben ist. Das Nockenelement 50 umfasst eine innere Nockenkontur 54, die zwischen den beiden Kopplungsstellen an dem Schleppebel 21 anliegt. Bis zu einer mittleren Drehzahl arbeitet der Ventiltrieb 1 wie ein konventioneller Ventiltrieb. Die innere Nockenkontur 54 des Nockenelements 50 liegt an dem Schleppebel 21 an. Das Hydraulikelement 27 mit dem Abstützelement 25 drückt über den Schleppebel 21 gegen die Ventilschließfeder 14. Dadurch wird ein Spiel zwischen dem Kopplungselement 18 und dem Bund 11 eliminiert.

[0020] Bei höheren Drehzahlen wird das Ventil 4 von der Nockenwelle über das Nockenelement 50 über den Schlepphebel 21 zwangsgesteuert. Zu diesem Zweck weist das Nockenelement 50 eine äußere Nockenkontur 55 auf, die mit Hilfe eines Kopplungselements 66 ebenfalls mit dem Schlepphebel 21 koppelbar ist. Dadurch wird sichergestellt, dass nicht nur die Öffnungsbewegung sondern auch die Schließbewegung des Ventils 4 durch das Nockenelement 50 zwangsgesteuert wird. Dabei treten Zugkräfte an dem Abstützelement 25 auf, die bei herkömmlichen Abstützelementen zum Aufpumpen führen würden. Das Ventil 4 würde dann nicht mehr korrekt schließen.

[0021] Gemäß einem wesentlichen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird das Abstützelement 25 jedoch durch den mit der Drehzahl ansteigenden Öldruck in dem Gehäuse 28, der auf den Kopf 34 des Fixierbolzens 35 wirkt, mechanisch in seiner momentanen Position fixiert, wenn die Spitze 38 des Fixierbolzens 35 mit dem Verzahnungsabschnitt 40 an dem Abstützelement 25 in Eingriff kommt. Dadurch wirkt das Abstützelement 25 wie ein mechanisch einstellbares Abstützelement.

Patentansprüche

1. Ventiltrieb zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung mindestens einer Ventileinrichtung (4), die durch eine Ventilschließfedereinrichtung (14) in eine Schließstellung vorgespannt ist, mit einer angetriebenen Nockeneinrichtung (50), die über eine Hebeleinrichtung (20) mit der Ventileinrichtung (4) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nockeneinrichtung (50) eine erste Nockenkontur (54), die in einer ersten Betriebsstellung der Nockeneinrichtung zwischen einer ersten Kopplungsstelle (19) und einer zweiten Kopplungsstelle (23) an einem Schlepphebel (21) anliegt, um nur die Öffnungsbewegung der Ventileinrichtung (4) zu steuern, und eine zweite Nockenkontur (55) aufweist, die in einer zweiten Betriebsstellung der Nockeneinrichtung zusammen mit der ersten Nockenkontur (54) oder mit einer weiteren Nockenkontur sowohl die Öffnungsbewegung als auch die Schließbewegung der Ventileinrichtung (4) über den Schlepphebel (21) steuert, der an der ersten Kopplungsstelle (19) mit der Ventileinrichtung (4) und an der zweiten Kopplungsstelle (23) mit einer Verstellereinrichtung (29) gekoppelt ist, mit deren Hilfe die Position der zweiten Kopplungsstelle (23) variabel fixierbar ist.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellereinrichtung (29) ein bewegbares Abstützelement (25) umfasst, das den Schlepphebel (21) in einem ersten Betriebszustand des Ventiltriebs gegen die Ventilschließfedereinrichtung (14) beaufschlagt.

3. Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegbare Abstützelement (25) mit einer Fixiereinrichtung zusammenwirkt, durch die das bewegbare Abstützelement (25) in einem zweiten Betriebszustand des Ventiltriebs in seiner Lage fixiert wird.
4. Ventiltrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bewegbare Abstützelement (25) einen Formschlussabschnitt (40) mit mehreren Formschlussbereichen aufweist, in die im zweiten Betriebszustand des Ventiltriebs ein Formschlusselement eingreift, um das bewegbare Abstützelement (25) zu fixieren.
5. Ventiltrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschlussabschnitt (40) eine Verzahnung aufweist.
6. Ventiltrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formschlusselement von einer Spitze (38) eines Fixierbolzens (35) gebildet wird.
7. Ventiltrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fixierbolzen (35) auf seiner der Spitze (38) abgewandten Seite mit dem Druck eines Hydraulikmediums beaufschlagt ist.
8. Ventiltrieb nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fixierbolzen (35) durch eine Federeinrichtung (44) von dem Formschlussabschnitt (40) weg vorgespannt ist.

Claims

1. Valve drive for controlling the opening and closing movement of at least one valve device (4) which is pre-stressed into a closing position by a valve-closing spring device (14), with a driven cam device (50) which is coupled to the valve device (4) via a lever device (20), **characterized in that** the cam device (50) has a first cam contour (54) which, in a first operating position of the cam device, bears against a drag lever (21) between a first coupling point (19) and a second coupling point (23), in order to control only the opening movement of the valve device (4), and a second cam contour (55) which, in a second operating position of the cam device, together with the first cam contour (54) or with a further cam contour, controls both the opening movement and the closing movement of the valve device (4) via the drag lever (21) which is coupled at the first coupling point (19) to the valve device (4) and at the second coupling point (23) to an adjusting device (29), with the aid of which the position of the second coupling point (23) can be fixed variably.

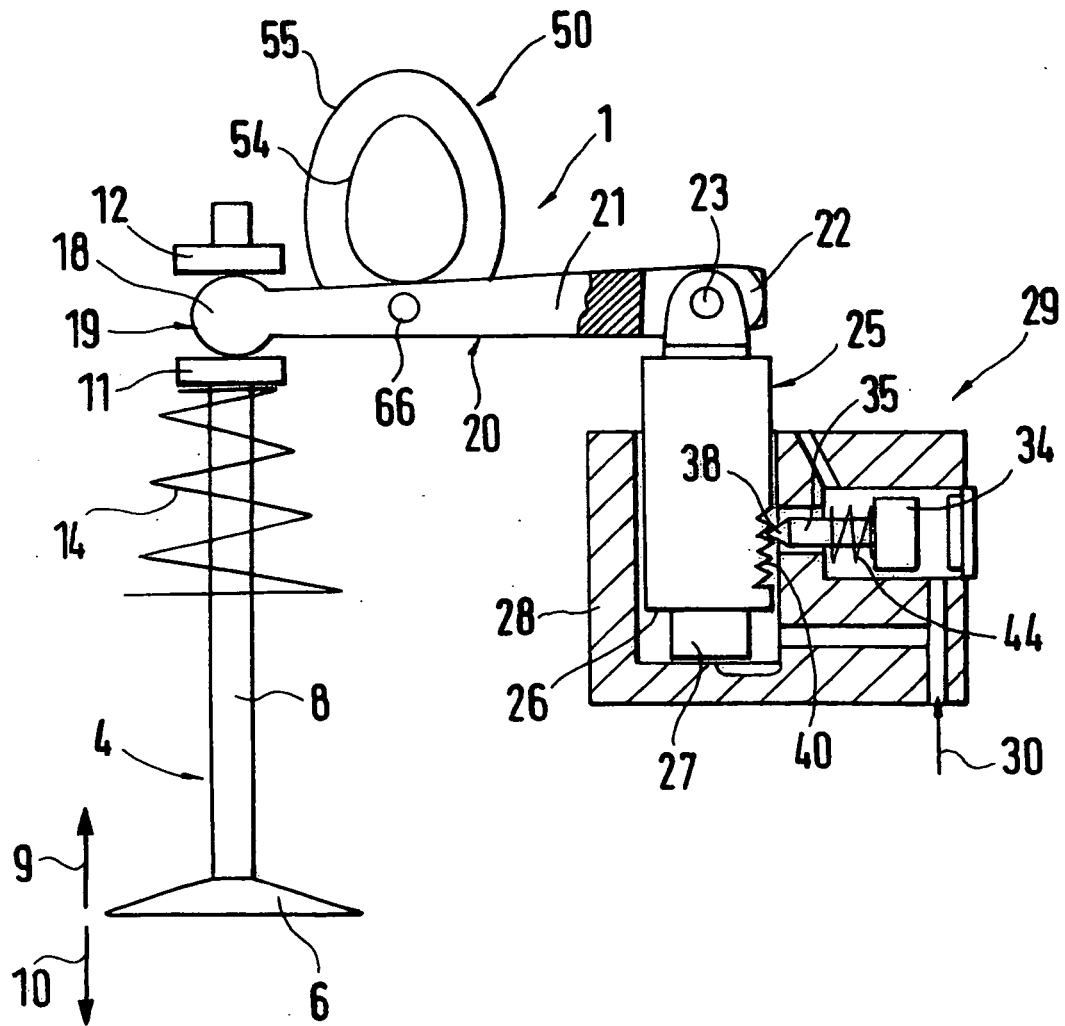
2. Valve drive according to Claim 1, **characterized in that** the adjusting device (29) comprises a moveable supporting element (25) which acts upon the drag lever (21) counter to the valve-closing spring device (14) in a first operating state of the valve drive. 5
3. Valve drive according to Claim 2, **characterized in that** the moveable supporting element (25) cooperates with a fixing device, by means of which the moveable supporting element (25) is fixed in its position in a second operating state of the valve drive. 10
4. Valve drive according to Claim 3, **characterized in that** the moveable supporting element (25) has a form-fit portion (40) with a plurality of form-fit regions, into which a form-fit element engages in the second operating state of the valve drive, in order to fix the moveable supporting element (25). 15
5. Valve drive according to Claim 4, **characterized in that** the form-fit portion (40) has a toothing. 20
6. Valve drive according to Claim 5, **characterized in that** the form-fit element is formed by a tip (38) of a fixing bolt (35). 25
7. Valve drive according to Claim 6, **characterized in that** the fixing bolt (35) is acted upon on its side facing away from the tip (38) by the pressure of a hydraulic medium. 30
8. Valve drive according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the fixing bolt (35) is pre-stressed away from the form-fit portion (40) by means of a spring device (44). 35

Revendications

1. Commande de soupape pour commander le mouvement d'ouverture et de fermeture d'au moins un dispositif de soupape (4) qui est précontraint par un dispositif à ressort de fermeture de soupape (14) dans une position de fermeture, comprenant un dispositif de came entraîné (50) qui est accouplé au dispositif de soupape (4) par le biais d'un dispositif de levier (20), **caractérisée en ce que** le dispositif de came (50) présente un premier contour de came (54) qui s'applique dans une première position de fonctionnement du dispositif de came entre un premier point d'accouplement (19) et un deuxième point d'accouplement (23) contre un culbuteur (21), afin de ne commander que le mouvement d'ouverture du dispositif de soupape (4), et un deuxième contour de came (55) qui, dans une deuxième position de fonctionnement du dispositif de came, conjointement avec le premier contour de came (54) ou avec un autre contour de came, commande à la fois le 40

mouvement d'ouverture et le mouvement de fermeture du dispositif de soupape (4) par le biais du culbuteur (21), qui est accouplé au niveau du premier point d'accouplement (19) au dispositif de soupape (4) et au niveau du deuxième point d'accouplement (23) à un dispositif de réglage (29), à l'aide duquel la position du deuxième point d'accouplement (23) peut être fixée de manière variable.

2. Commande de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de réglage (29) comprend un élément de support déplaçable (25) qui sollicite le culbuteur (21) dans un premier état de fonctionnement de la commande de soupape contre le dispositif à ressort de fermeture de soupape (14). 15
3. Commande de soupape selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément de support déplaçable (25) coopère avec un dispositif de fixation qui permet de fixer en position l'élément de support déplaçable (25) dans un deuxième état de fonctionnement de la commande de soupape. 20
4. Commande de soupape selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'élément de support déplaçable (25) présente une portion d'engagement par correspondance géométrique (40) avec plusieurs zones d'engagement par correspondance géométrique, dans lesquelles vient en prise un élément d'engagement par correspondance géométrique dans le deuxième état de fonctionnement de la commande de soupape, afin de fixer l'élément de support déplaçable (25). 25
5. Commande de soupape selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la portion d'engagement par correspondance géométrique (40) présente une denture. 30
6. Commande de soupape selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'élément d'engagement par correspondance géométrique est formé par une pointe (38) d'un boulon de fixation (35). 35
7. Commande de soupape selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le boulon de fixation (35) est sollicité, sur son côté opposé à la pointe (38), par la pression d'un fluide hydraulique. 40
8. Commande de soupape selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le boulon de fixation (35) est précontraint par un dispositif de ressort (44) à l'écart de la portion d'engagement par correspondance géométrique (40). 45



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

- WO 030450526 A [0003]
- DE 29724377 U1 [0003]