



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 1 573 174 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.02.2007 Patentblatt 2007/07**

(21) Anmeldenummer: **03767808.3**

(22) Anmeldetag: **16.12.2003**

(51) Int Cl.:  
**F01L 1/26 (2006.01)** **F01L 13/00 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2003/014299**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/057160 (08.07.2004 Gazette 2004/28)**

### (54) ZWISCHENHEBEL FÜR EINEN VARIABLEN VENTILTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE

INTERMEDIATE LEVER FOR A VARIABLE VALVE DRIVE OF AN INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

LEVIER INTERMEDIAIRE D'UN MECANISME DE COMMANDE VARIABLE DE SOUPAPE D'UN  
MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **21.12.2002 DE 10260557**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.09.2005 Patentblatt 2005/37**

(73) Patentinhaber: **Schaeffler KG**  
**91074 Herzogenaurach (DE)**

(72) Erfinder:  
• **MAYER, Wolfgang**  
**90556 Seukendorf (DE)**

• **SMOLA, Harald**  
**90579 Langenzenn (DE)**  
• **BONAVENTURA, Klaus**  
**66424 Homburg (DE)**  
• **DÖPPLING, Horst**  
**91074 Herzogenaurach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 638 706** **EP-A- 0 780 547**  
**EP-A- 1 039 103** **EP-A- 1 143 118**  
**DE-A- 4 326 331** **DE-A- 10 125 082**  
**DE-A- 19 708 484** **US-A1- 2002 162 522**

EP 1 573 174 B1

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).

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

5 [0001] Die Erfindung betrifft einen variablen Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine, mit einem Zwischenhebel, welcher ein Beaufschlagungsende und ein Schwenkende sowie eine Nockenanlaufläche und eine Anlage für eine Rückstellfeder aufweist, wobei das Beaufschlagungsende stirnseitig am Zwischenhebel verläuft und mit einer Gleitfläche für einen Kontakt mit einem hebelartigen Ventilöffner versehen ist, wobei im Bereich des Schwenkendes zu dessen Lageänderung Exzentermittel vorgesehen sind und wobei die Nockenanlaufläche zwischen dem Beaufschlagungsende und dem Schwenkende angeordnet ist.

### Hintergrund der Erfindung

15 [0002] Ein derartiger Ventiltrieb mit einem Zwischenhebel geht aus dem Dokument EP-A-0 638 706 hervor. Diesem sind mehrere Nachteile immanent. Zum einen ist der Zwischenhebel gießtechnisch gefertigt. Dies wirkt sich negativ auf die Fertigungskosten sowie die Masse aus. Des Weiteren ist festzustellen, dass als Rückstellfeder eine recht aufwendig quer angreifende Schraubenfeder appliziert ist, die endseitig an einer Platte befestigt ist. Diese Schraubenfeder vergrößert in Querrichtung des Zylinderkopfes unnötig den Bauraum. Ggf. kann es bei sehr engen Bauraumverhältnissen am oder im Zylinderkopf vorkommen, dass die Schraubenfeder nur äußerst schwer unterzubringen ist. Schließlich wird festgestellt, dass, da der vorgenannte Zwischenhebel lediglich zwischen die Bauteile Nocken der Nockenwelle, Exzenter, Rückstellfeder und hebelartiger Ventilöffnereingespannt ist, diesem somit eine ausreichend gute Führung, beispielsweise in Seitenrichtung, fehlt.

20 [0003] Das Dokument EP-A-1 143 118 zeigt ebenfalls einen Ventiltrieb der eingangs genannten Art. Bei diesem weist der als Schwenkhebel ausgebildete Zwischenhebel an einem Ende eine Steuerbahn auf, welche für eine Linienberührungen mit einem als hebelartiger Ventilöffner ausgebildeten Übertragungselement vorgesehen ist. Die Steuerbahn umfasst eine Leerhubkurve und eine Hubkurve. Über die Herstellung des Zwischenhebels sind in dem Text keine Angaben enthalten. Wie der Zeichnung entnehmbar ist, weist der Zwischenhebel jedoch einen komplizierten Aufbau auf. Er scheint aus mehreren einzelnen Bauteilen zusammengesetzt zu sein, welche aneinander befestigt werden mussten.

### Aufgabe der Erfindung

30 [0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Zwischenhebel der vorgenannten Art zu schaffen, bei dem die genannten Nachteile mit einfachen Mitteln beseitigt sind.

### Zusammenfassung der Erfindung

35 [0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Zwischenhebel aus einem dünnwandigen Blechwerkstoff besteht und im Wesentlichen in einem Stanz- und Biegevorgang hergestellt ist, bei dem ein gestanzter Rohling mit seitlichen flügelartigen Ansätzen gebildet ist und anschließend die Ansätze unter Beibehaltung einer Grundfläche des Rohlings zur Bildung der Gleitfläche für den Ventilöffner derart hochgebogen sind, dass sie Seitenwände des Zwischenhebels bilden.

40 [0006] Dabei ist es gemäß einer ersten, besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Anlage an einer Ober- oder Unterseite des Zwischenhebels am Kantenbereich zu dem Beaufschlagungsende positioniert ist und in Richtung der Ober- oder Unterseite verlaufend eine ballige Erstreckung für einen Kontakt eines Schenkels einer Drehfeder als Rückstellfeder hat, wobei die Anlage lateral von zwei Führungslaschen begrenzt ist.

45 [0007] Somit sind die eingangs beschriebenen Nachteile wirkungsvoll eliminiert. Durch die Blechausbildung des Zwischenhebels ist dieser zum einen vergleichsweise leicht. Zum anderen erkennt der Fachmann, dass sich eine derartige Fertigung aus Blechwerkstoff, ausreichende Steifigkeit und Bauteilbelastbarkeit vorausgesetzt, deutlich billiger darstellen lässt, als die gießtechnische Variante.

50 [0008] Die Anlage für die Rückstellfeder, die als Drehschenkelfeder ausgebildet ist, wobei auf der Anlage ein Schenkel der vorgenannten Feder zur Anlage kommen soll, hat vorzugsweise in Längsrichtung des Zwischenhebels einen balligen Verlauf und geht einteilig von dessen Beaufschlagungsende aus.

55 [0009] Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Führungslaschen zur Begrenzung der Anlage geben dem Zwischenhebel eine hervorragende Führung in seinem in den Ventiltrieb eingespannten Zustand. Aufgrund der Balligkeit der Anlage wird zudem ein Kantenkontakt des entsprechenden Schenkels der Drehfeder bei einer Verschwenkbewegung des Zwischenhebels vermieden.

[0010] Weitere Unteransprüche betreffen zweckmäßige Gestaltungsvarianten der Führungslaschen. Einerseits können diese aus einer Stirnseite der Anlage herausgehen und hörnerartig auf die Anlage zurückgebogen verlaufen. An-

dererseits ist es vorgesehen, die Führungslaschen als senkrecht von der Ober- oder Unterseite des Zwischenhebels wegstehende Ansätze auszubilden.

[0011] Bei letzterer Variante kann es gemäß einer zweckmäßigen Konkretisierung vorgesehen sein, die Anlage in Vertiefungen der Führungslaschen zu befestigen. Aufgrund dieser Gestaltung ist wirkungsvoll ein unerwünschtes Verbiegen der Anlage im Beaufschlagungsfall vermieden.

[0012] Auch bezieht sich ein Anspruch auf eine Lösung, bei welcher die Führungslaschen aus Seitenflächen der Anlage gebildet sind. Hierzu muß die Anlage seitlich je einen flügelartigen Ansatz aufweisen, welche Ansätze dann aufeinander zu gebogen sind. Hier können ggf. die nachfolgend genannten zusätzlichen Fixiermaßnahmen entfallen. Diese Ausgestaltung ist im übrigen zeichnerisch nicht näher ausgeführt.

[0013] Ggf. kann es bei dieser aber auch bei der erstgenannten Variante vorgesehen sein, die Führungslaschen mit der Anlage beispielsweise über eine Schweißverbindung zusätzlich zu sichern.

[0014] Die genannten Vertiefungen können z. B. unmittelbar nach einem Ausstanzen der Kontur des Zwischenhebels, beispielsweise durch einen Prägevorgang, eingebracht werden. Denkbar ist jedoch auch ein leichtes Durchstossen bzw. ein spanabhebender Vorgang.

[0015] Wird, wie zusätzlich vorgeschlagen, die Nockenanlaufläche als vorzugsweise wälzgelagerte Rolle hergestellt, so ist die Reibarbeit in diesem Bereich zusätzlich minimiert.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0016] Die Erfindung ist zweckmäßigerweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in einer Seitenansicht einen Zwischenhebel mit als Drehschenkel ausgebildeter Rückstellfeder;

Figur 2 den Zwischenhebel als Stanzrohling vor dessen Biegevorgang;

und die Figuren 3 - 5 in einer räumlichen Ansicht den Zwischenhebel mit erfindungsgemäßer Anlage und den Führungslaschen.

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0017] Der Zwischenhebel 1 besteht erfindungsgemäß aus dünnwandigem Blech (Stahlblech) und ist in einem Stanz- Biegevorgang gefertigt. Hierzu wird auf die Figur 2 verwiesen, welche den Stanzrohling zeigt. Werden die seitlich der Symmetrielinie liegenden flügelartigen Ansätze unter Beibehaltung einer Grundfläche zur Bildung eines Beaufschlagungsendes 2 bzw. einer Gleitfläche 7 hochgebogen, so ergibt sich im Wesentlichen die aus den Figuren 3 bis 5 ersichtliche endgültige Gestaltung des Zwischenhebels 1. Vor dem genannten Biegevorgang allerdings ist es noch notwendig, die mit "5" gekennzeichnete Anlage in etwa orthogonal zur Platine anzustellen, so dass nach dem Biegen diese Anlage 5 schon zwischen somit gebildeten Führungslaschen 12, 13 (Design nach Figur 5) vorliegt.

[0018] Der Zwischenhebel 1 besteht generell aus 2 parallelen Seitenwänden 19, 20, wobei er ein Beaufschlagungs- und ein Schwenkende 2, 3 hat. Das Beaufschlagungsende 2 ist hier über dessen gesamte Länge als Gleitfläche 7 für einen Kontakt mit einem hebelartigen Ventilöffner wie einem Schwing- oder Schlepphebel ausgebildet und stürzseitig am Zwischenhebel 1 angeordnet. Das Schwenkende 3 hingegen ist hier mit einer drehbaren Rolle für einen Eingriff in bzw. von Exzentermittel(n) zur Lageänderung des Zwischenhebels 1 ausgebildet (System BMW-Valvetronic).

[0019] Zwischen dem Beaufschlagungs- und dem Schwenkende 2, 3 hat der Hebel eine hier als drehbare Rolle ausgebildete Nockenanlaufläche 4.

[0020] Um eine permanente Nockenanlage des Zwischenhebels 1 zu garantieren, ist eine Rückstellfeder 6 (siehe Figur 1) vorgesehen, die hier als Drehfeder ausgebildet ist, wobei deren einer Schenkel 11 an der Anlage 5 anliegt. Die Verwendung der Drehfeder hat mehrere Vorteile, beispielsweise auch bauraummäßige, so wie sie beschreibungseinleitend schon genannt wurden.

[0021] Wie genannt ist der Zwischenhebel 1 aus einem dünnwandigen Blechwerkstoff in einem Stanz- Biegevorgang gefertigt. Dabei ist ohne Verwendung separater Bauteile die Anlage 5 für den Schenkel 11 der Rückstellfeder 6 mit seitlichen Führungslaschen 12, 13 geschaffen. Dadurch, dass die Anlage 5 vorzugsweise einen balligen Verlauf hat, kommt es bei einer Verschwenkbewegung des Zwischenhebels 1 nicht zu einem Kantenkontakt mit unerwünschtem Verschleiß etc. Die Anlage 5 ist, wie aus den Figuren 3 bis 5 hervorgeht, als in Richtung der Oberseite 8 gebogene Verlängerung des Beaufschlagungsendes 2 hergestellt.

[0022] Nach dem in den Figuren 3, 4 Offenbarten besteht jede Führungslasche 12, 13 aus einem streifenartigen Ansatz, welcher von einer Stirnseite 14 der Anlage 5 ausgeht und hörnerartig auf die Anlage 5 in Richtung zum Beaufschlagungsende 2 zurückgebogen verläuft.

[0023] Gemäß alternativer Ausgestaltung nach Figur 5 ist jede Führungslasche 12, 13 als von der Oberseite 8 weg

ragender Abschnitt hergestellt. In diesem Fall weisen die Führungslaschen in etwa orthogonal von der Oberseite 8 weg. Zu erkennen ist zudem, dass an Innenseiten der Führungslaschen 12, 13 beispielsweise geprägte Vertiefungen 17, 18 generiert sind. In diesen ist die Anlage 5 mit ihren entsprechenden Seiten 15, 16 gehalten. Somit wird bei Betrieb des Zwischenhebels 1 ggf. ein Verbiegen der Anlage 5 verhindert.

5 [0024] Über eine zusätzliche Verschweißung o. ä im Übergangsbereich von den Führungslaschen 12, 13 zur Anlage 5 kann ein zusätzlicher Halt erzeugt werden.

[0025] Alles in allem liegt somit ein Zwischenhebel 1 vor, der auf die bisher im Stand der Technik verwendete Gußausbildung verzichtet und somit Massevorteile hat. Gleichfalls sind durch die Blechausbildung die Fertigungskosten 10 absenkbar. Des weiteren wird durch die einteilig mit dem Zwischenhebel 1 verbundene Anlage 5 mit begrenzenden Führungslaschen 12, 13 eine hervorragende Anlage für den Schenkel 11 der Rückstellfeder 6 geschaffen und der Zwischenhebel 1 erfährt eine zusätzliche Führung in seinem "eingespannten" Zustand im variablen, vorzugsweise vollvariablen, Ventiltrieb.

### Liste der Bezugszahlen

15 [0026]

1	Zwischenhebel
2	Beaufschlagungsende
20	Schwenkende
3	Nockenanlauffläche
4	Anlage
5	Rückstellfeder
6	Gleitfläche
25	Oberseite
8	Unterseite
9	Kantenbereich
10	Schenkel
11	Führungslasche
30	Führungslasche
12	Stirnseite
13	Seite
14.	Seite
15	Vertiefung
35	Vertiefung
18	Seitenwand
19	Seitenwand
20	Seitenwand

40 **Patentansprüche**

1. Variabler Ventiltrieb für eine Brennkraftmaschine, mit einem Zwischenhebel (1), welcher ein Beaufschlagungsende (2) und ein Schwenkende (3) sowie eine Nockenanlauffläche (4) und eine Anlage (5) für eine Rückstellfeder (6) aufweist, wobei das Beaufschlagungsende (2) stirnseitig am Zwischenhebel (1) verläuft und mit einer Gleitfläche (7) für einen Kontakt mit einem hebelartigen Ventilöffner versehen ist, wobei im Bereich des Schwenkhebels (3) zu dessen Lageänderung Exzentermittel vorgesehen sind und wobei die Nockenanlauffläche (4) zwischen dem Beaufschlagungsende (2) und dem Schwenkende (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenhebel (1) aus einem dünnwandigen Blechwerkstoff besteht und im Wesentlichen in einem Stanz- und Biegevorgang hergestellt ist, bei dem ein gestanzter Rohling mit seitlichen flügelartigen Ansätzen gebildet ist und anschließend die Ansätze unter Beibehaltung einer Grundfläche des Rohlings zur Bildung der Gleitfläche (7) für den Ventilöffner derart hochgebogen sind, dass sie Seitenwände (19, 20) des Zwischenhebels (1) bilden.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (5) an einer Ober- oder Unterseite (8, 9) des Zwischenhebels (1) am Kantenbereich (10) zu dem Beaufschlagungsende (2) positioniert ist und in Richtung der Ober- oder Unterseite (8, 9) verlaufend eine ballige Erstreckung für einen Kontakt eines Schenkels (11) einer Drehfeder als Rückstellfeder (6) hat und wobei die Anlage (5) lateral von zwei Führungslaschen (12, 13) begrenzt ist.
3. Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (5) mit ihren Führungslaschen (12, 13)

einteilig mit dem Zwischenhebel (1) verbunden ist.

4. Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (5) als in Richtung der Ober- oder Unterseite (8, 9) gebogene Verlängerung des Beaufschlagungsendes (2) gebildet ist, wobei jede Führungslasche (12, 13) aus einem streifenartigen Ansatz in Verlaufsrichtung der Anlage (5) besteht, der von einer Stirnseite (14) der Anlage (5) ausgeht und hörnerartig auf die Anlage (5), vorzugsweise in Richtung zum Beaufschlagungsende (2), zurückgebogen verläuft (Fig. 3, 4).
5. Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (5) als in Richtung der Ober- oder Unterseite (8, 9) gebogene Verlängerung des Beaufschlagungsendes (2) gebildet ist, wobei jede Führungslasche (12, 13) aus einem von der Ober- oder Unterseite (8, 9) wegragenden Abschnitt besteht (Fig. 5).
10. Ventiltrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Führungslasche (12, 13) eine zu der gegenüberliegenden Seite (15, 16) der Anlage (5) komplementäre Vertiefung (17, 18) besitzt, in welcher die entsprechende Seite (15, 16) gehalten ist.
15. Ventiltrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (17, 18) durch ein spanloses Verfahren wie Prägen oder ansatzweises Durchstossen hergestellt sind.
20. Ventiltrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (5) als in Richtung der Ober- oder Unterseite (8, 9) gebogene Verlängerung des Beaufschlagungsendes (2) gebildet ist, wobei jede Führungslasche aus einem seitlich von der Anlage (5) wegstehenden Ansatz hergestellt ist, welche Ansätze in etwa um 90° derartig zueinander gebogen verlaufen, dass sie von der Ober- oder Unterseite (8, 9) wegragen.
25. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nockenanlauffläche (4) als drehbare Rolle hergestellt ist, die wahlweise auf einer Wälzlagierung verläuft.
30. Ventiltrieb nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage (5) und die Führungslaschen (12, 13) über eine Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung aneinander fixiert sind.

## Claims

1. Variable valve train for an internal combustion engine, said valve train having an intermediate lever (1) comprising a loading end (2) and a pivoting end (3) as well as a cam contacting surface(4) and a support (5) for a resetting spring (6), the loading end (2) extending on a front end of the intermediate lever (1) while comprising a sliding surface (7) for a contact with a lever-type valve opener, eccentric means being provided in the region of the pivoting lever (3) for effecting a change of its position, and the cam contacting surface (4) being arranged between the loading end (2) and the pivoting end (3), **characterised in that** the intermediate lever (1) is made of a thin-walled sheet material and is manufactured substantially by a punching and bending method, in which a punched blank having lateral wing-like extensions is formed and these extensions, while retaining a base surface of the blank for forming the sliding surface (7) for the valve opener, are then bent upwards in such a way that they form side walls (19, 20) of the intermediate lever (1).
2. Valve train according to claim 1, **characterised in that** the support (5) is disposed on an upper or a lower side (8, 9) of the intermediate lever (1) in the edge region (10) to the loading end (2) and, extending towards the upper or the lower side (8, 9), the support (5) has a convex shape for contact by a leg (11) of a torsion spring serving as a resetting spring (6), and the support (5) is laterally delimited by two guide tabs (12, 13).
3. Valve train according to claim 2, **characterised in that** the support (5) together with its guide tabs (12, 13) is made integrally in one piece with the intermediate lever (1).
4. Valve train according to claim 2, **characterised in that** the support (5) is configured as an extension of the loading end (2) and is bent towards the upper or the lower side (8, 9), each guide tab (12, 13) is formed by a strip-like extension in the direction of extent of the support (5), which extension starts from a front end (14) of the support (5) and is bent back onto the support (5) into a horn-like shape, preferably towards the loading end (2) (Fig. 3, 4).
5. Valve train according to claim 2, **characterised in that** the support (5) is configured as an extension of the loading

end (2) and is bent towards the upper or the lower side (8, 9), and each guide tab (12, 13) is constituted by a section projecting away from the upper or the lower end (8, 9) (Fig. 5).

- 5 6. Valve train according to claim 5, **characterised in that** each guide tab (12, 13) possesses a depression (17, 18) having a shape complementary to the opposing side (15, 16) of the support (5), in which depression (17, 18) the corresponding side (15, 16) is retained.
- 10 7. Valve train according to claim 6, **characterised in that** the depressions (17, 18) are made by a non-chipping method such as embossing or rudimentary stamping.
- 15 8. Valve train according to claim 2, **characterised in that** the support (5) is configured as an extension of the loading end (2) and is bent towards the upper or the lower side (8, 9), each guide tab (12, 13) is formed by an extension projecting laterally away from the support (5), and the extensions are bent through approximately 90° in such a way towards each other that they project away from the upper or the lower side (8, 9).
- 15 9. Valve train according to claim 1, **characterised in that** the cam contacting surface (4) is configured as a rotating roller that is optionally arranged on a rolling bearing.
- 20 10. Valve train according to claim 4 or 5, **characterised in that** the support (5) and the guide tabs (12, 13) are fixed to one another by a welded, soldered or glued joint.

## Revendications

- 25 1. Commande variable de soupapes pour un moteur à combustion interne, ladite commande comprenant un levier intermédiaire (1) qui possède une extrémité d'actionnement (2) et une extrémité de pivotement (3) ainsi qu'une surface de contact (4) de came et un support (5) pour un ressort de rappel (6), l'extrémité d'actionnement (2) s'étendant frontalement sur le levier intermédiaire (1) en étant munie d'une surface de glissement (7) pour un contact avec un ouvre-soupapes du type levier, des moyens d'excentrique étant prévus dans la région du levier de pivotement (3) pour le changement de position de celui-ci, et la surface de contact (4) de came étant agencée entre l'extrémité d'actionnement (2) et l'extrémité de pivotement (3), **caractérisée en ce que** le levier intermédiaire (1) est fait en tôle métallique à paroi mince en étant fabriqué sensiblement par un procédé de découpage et de pliage dans lequel une ébauche découpée ayant des saillies latérales en forme d'ailes est formée et que, par la suite, ces saillies, en gardant une surface de base de l'ébauche pour former la surface de glissement (7) pour l'ouvre-soupapes, sont repliées de telle façon en montant qu'elles forment des parois latérales (19, 20) du levier intermédiaire (1).
- 30 2. Commande de soupapes selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le support (5) est disposé sur un côté supérieur ou inférieur (8, 9) du levier intermédiaire (1) dans la région de bord (10) avec l'extrémité d'actionnement (2) et que, en s'étendant vers le côté supérieur ou inférieur (8, 9), ce support (5) a une allure bombée pour un contact d'un bras (11) d'un ressort de torsion qui constitue le ressort de rappel (6), et **en ce que** le support (5) est délimité latéralement par deux talons de guidage (12, 13).
- 35 3. Commande de soupapes selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le support (5), avec ses talons de guidage (12, 13) est fait d'un seul tenant avec le levier intermédiaire (1).
- 40 4. Commande de soupapes selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le support (5) est configuré sous la forme d'un prolongement de l'extrémité d'actionnement (2) en étant plié vers le côté supérieur ou inférieur (8, 9), chaque talon de guidage (12, 13) étant constitué par une saillie en forme de bande qui s'étend dans la direction d'étendue du support (5), et **en ce que** cette saillie s'étend à partir d'un côté frontal (14) du support (5) en étant recourbée en forme de corne sur le support (5), de préférence, en direction de l'extrémité d'actionnement (2) (Figures 3, 4).
- 45 5. Commande de soupapes selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le support (5) est configuré sous la forme d'un prolongement de l'extrémité d'actionnement (2) en étant plié vers le côté supérieur ou inférieur (8, 9), chaque talon de guidage (12, 13) étant constitué par une section qui fait saillie à partir du côté supérieur ou inférieur (8, 9) (Figure 5).
- 55 6. Commande de soupapes selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** chaque talon de guidage (12, 13)

possède une cavité (17, 18) dont la forme est complémentaire à celle du côté opposé (15, 16) du support (5), et dans cette cavité (17, 18) est retenu le côté opposé (15, 16) correspondant.

- 5 7. Commande de soupapes selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les cavités (17, 18) sont réalisées sans enlèvement de copeaux par un procédé tel que matriçage ou estampage rudimentaire.
- 10 8. Commande de soupapes selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le support (5) est configuré sous la forme d'un prolongement de l'extrémité d'actionnement (2) en étant plié vers le côté supérieur ou inférieur (8, 9), chaque talon de guidage (12, 13) étant constitué par une saillie qui s'étend latéralement à partir du support (5), et **en ce que** ces saillies sont pliées à peu près de 90° de telle façon, l'une vers l'autre, qu'elles font saillie sur le côté supérieur ou inférieur (8, 9).
- 15 9. Commande de soupapes selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la surface de contact (4) de came est réalisée sous la forme d'un galet tournant qui est disposé, à volonté, sur un roulement.
10. Commande de soupapes selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** le support (5) et les talons de guidage (12, 13) sont fixés, l'un à l'autre, par un joint soudé, brasé ou collé.

20

25

30

35

40

45

50

55

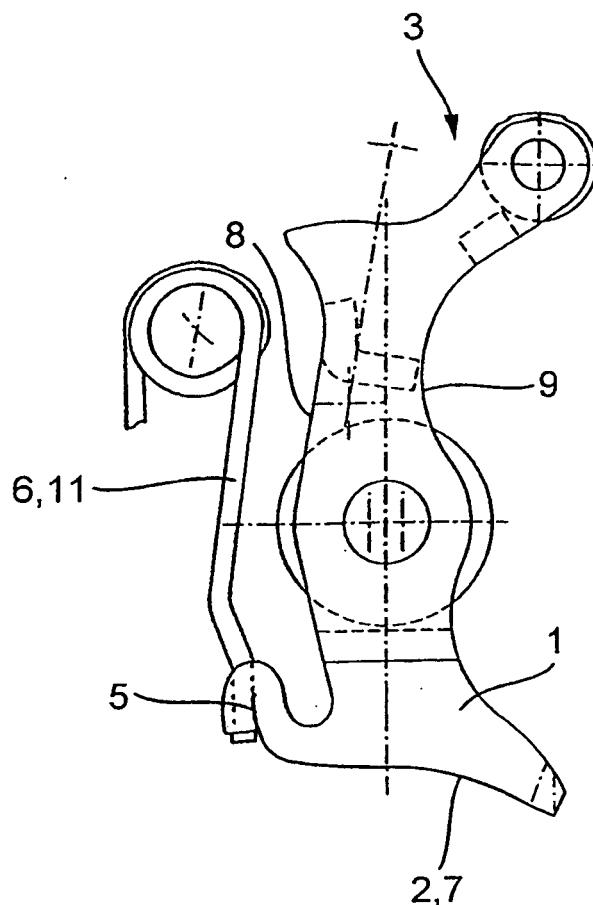


Fig. 1

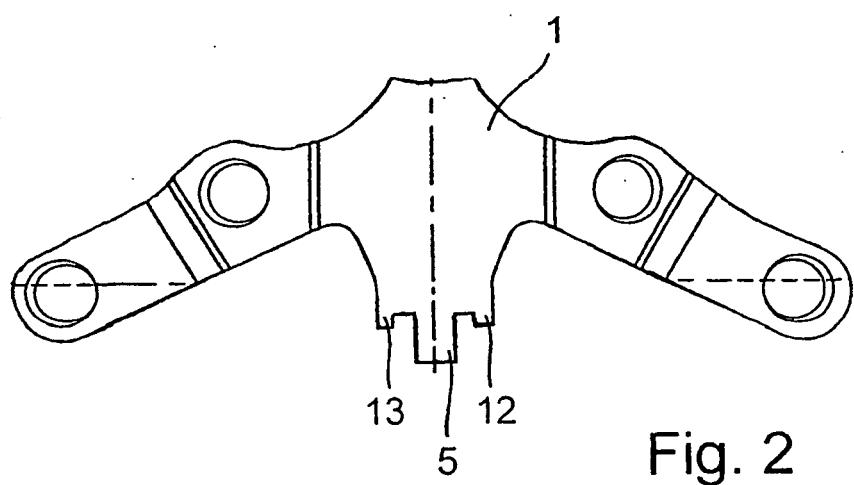


Fig. 2

