

(19)



(11)

EP 2 295 739 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.03.2012 Patentblatt 2012/13

(51) Int Cl.:

F01L 1/18 ^(2006.01)

F01L 1/24 ^(2006.01)

F01L 1/26 ^(2006.01)

F01L 13/00 ^(2006.01)

F02B 31/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10169651.6**

(22) Anmeldetag: **15.07.2010**

(54) **Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine**

Valve drive for a combustion engine

Commande de soupape d'un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **13.08.2009 DE 102009037496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2011 Patentblatt 2011/11

(73) Patentinhaber: **Schaeffler Technologies AG & Co.
KG
91074 Herzogenaurach (DE)**

(72) Erfinder:

- **Engelhardt, Helmut
91074 Herzogenaurach (DE)**
- **Linnenbrink, Ulrich
10015 Ivrea (IT)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 462 853

EP-A1- 0 505 231

DE-A1- 10 247 949

DE-A1- 19 537 641

DE-A1-102007 020 108

FR-A1- 2 512 493

US-A- 5 259 346

EP 2 295 739 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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen variablen Schlepphebel-Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine zur gleichzeitigen Beaufschlagung von zwei gleichwirkenden Gaswechselventilen je Zylinder, mit einem mit hydraulischem Ventilspielausgleich versehenen Abstützelement je Zylinder, das in eine zwischen zwei Gaskanälen sitzende Aufnahme eines Zylinderkopfes eingebaut ist, wobei auf dem Abstützelement ein Schlepphebel an einem Ende gelagert ist, dem an seiner Oberseite eine Nockenauflfläche immanent ist, und wobei die Gaswechselventile durch eine aufliegende Querstrebe verbunden sind, die integraler Bestandteil des Schlepphebels an dessen anderem Ende ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein solcher Ventiltrieb ist aus dem Dokument DE 10 2007 020108 A1 bekannt. Bei Schlepphebel-Ventiltrieben variabler Bauart, die an dieser Stelle nicht näher erläutert werden müssen, treten insbesondere bei solchen mit außen liegenden abschaltbaren Abstützelementen erhebliche Bauraumprobleme auf. Diese Elemente bauen breiter und tiefer als nichtschaltbare "klassische" Elemente. Somit liegen diese mit ihren Aufnahmen in vielen Fällen zu nahe (oberhalb oder seitlich) an Gaskanälen des Zylinderkopfes. Gegebenenfalls ist eine nachträgliche Implementierung von abschaltbaren Abstützelementen in vorhandene und noch zu vergrößern- de Aufnahmen des Zylinderkopfes nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen variablen Ventiltrieb vorzuschlagen, der bei beengten Zylinderkopfverhältnissen eingesetzt werden kann und dessen Bauaufwand und Kosten sich im Rahmen halten.

Lösung der Aufgabe

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die jeweilige Aufnahme für das Abstützelement tiefer liegt, als eine Oberseite der lateral angrenzenden Gaskanäle, wobei das Abstützelement eine abschaltbare Bauart mit einem topfartigen Gehäuse aufweist, in welches teleskopartig ein Innenelement mit radial ausfahrbaren Koppelmitteln eingebaut ist. Es liegt also eine Kombination von einem abschaltbaren Abstützelement mit lediglich einem Schlepphebel für zwei gleichwirkende Gaswechselventile je Zylinder der Brennkraftmaschine vor, bei der die jeweilige Aufnahme für das Abstützelement tiefer liegt, als eine Oberseite der lateral angrenzenden Gaskanäle.

[0005] Der Schlepphebel kann entweder als Gabelschlepphebel dargestellt sein, der an seinem anderen

Ende gleichzeitig zwei gleichwirkende Gaswechselventile betätigt, oder er kann als "klassisch" balkenförmiges Bauteil vorliegen und an seinem anderen Ende auf eine die Gaswechselventile verbindende Querstrebe einwirken. Das Abstützelement ist in eine zwischen zwei Gaskanälen sitzende Aufnahme des Zylinderkopfes implementiert. Somit sind die eingangs beschriebenen Nachteile beseitigt. Je Zylinder liegt nur ein abschaltbares Abstützelement vor, dessen Aufnahme zwischen zwei Gaskanälen verläuft.

[0006] Es liegt auf der Hand, dass aufgrund der verringerten Teilezahl gegenüber dem Stand der Technik der Montageaufwand und die Kosten gesenkt sind. Vorgeschlagen sind zwei Varianten für den aufliegenden Schlepphebel. Gemäß einer ersten Variante soll der Schlepphebel im Bereich seines anderen Endes eine Querstrebe besitzen, die integraler Bestandteil von diesem ist und die mit ihrer Unterseite auf die gleichwirkenden Gaswechselventile im Hubsinn einwirkt. Der Schlepphebel hat hierbei in der Draufsicht eine gabelähnliche Geometrie. Gemäß einer zweiten Variante ist der Schlepphebel als "klassisches", balkenförmiges Bauteil aus der Massenproduktion vorgesehen, das im Bereich seines anderen Endes auf einen separaten Querbalken einwirkt, welcher die respektiven Gaswechselventile überbrückt.

[0007] Nach einem weiteren Vorschlag soll der Schlepphebel aus preiswerterem Blech bestehen und bspw. aus einer Platine oder Band gestanzte sein.

[0008] Zur Darstellung eines steifen sowie dünnwandigen Profils für den Schlepphebel kommt ein U- oder ein H-Profil infrage. Gegebenenfalls ist auch ein umgekehrtes U-Profil denkbar und vorgesehen.

[0009] Als Abstützelement abschaltbarer Bauart kommt ein aus dem Stand der Technik hinreichend bekanntes Bauteil infrage (siehe bspw. DE 102 47 949 A1). Dieses kann letztlich unverändert verwendet und ggf. gelenkig mit dem Schlepphebel verbunden als Baueinheit geliefert werden.

[0010] Ein besonders reibungsarmer Nockenabgriff am Schlepphebel liegt dann vor, wenn der Schlepphebel hierfür mit einer drehbaren Rolle versehen ist. Alternativ ist auch eine Gleitfläche vorgesehen.

[0011] Schließlich soll das Abstützelement mit einer hydraulischen Spielausgleichseinrichtung versehen sein, so dass sich mechanische Spieleinstellmaßnahmen erübrigen. Es wird jedoch auch vorgeschlagen, jede Kontaktfläche des Schlepphebels am anderen Ende mit einem hydraulischen Spielausgleichselement zu versehen, was dessen Schiefstellung bei ungleichmäßiger Längung der Gaswechselventile ggf. verhindert.

[0012] Über die vorgeschlagene erfindungsgemäße Ausgestaltung soll insbesondere eine Zylinderabschaltung realisiert werden, so wie sie bei Brennkraftmaschinen mit einer Zylinderzahl >5 sinnvoll ist; jedoch nicht ausschließlich.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0013] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine räumliche Ansicht auf den erfindungsge-
mäßigen Ventiltrieb;
- Figur 2 ein abschaltbares Abstützelement des Ventil-
triebs im Längsschnitt;
- Figur 3 in einer schematischen Darstellung eine
Draufsicht auf einen Zylinderkopfausschnitt
mit Ventiltrieb.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0014] Dargestellt ist in Figur 1 ein variabler Ventiltrieb 1 einer Brennkraftmaschine. Wie Figur 3 hierzu näher zeigt, sind je Zylinder 4 zwei in Nockenwellenrichtung hintereinanderliegende, gleichwirkende Gaswechselventile 2, 3 vorgesehen. Zu diesen führen schematisch gezeichnete Gaskanäle 6, 7.

[0015] Auf den Gaswechselventilen 2, 3 liegt ein gabelartiger Schlepphebel 10 mit einer an seinem anderen Ende 15 ausgebildeten Querstrebe 14 auf. Eine seitliche Führung des Schlepphebels 10 auf den Gaswechselventilen 2, 3 ist durch Führungslaschen 19 realisiert. Letztgenannte gehen, so wie näher in Figur 1 offenbart, von einer Endstirn 20 des Schlepphebels 10 am anderen Ende 15 aus und sind auf eine Unterseite 18 des Schlepphebels 10 gebogen. Eine Führung erfolgt an Innenseiten 21 der Gaswechselventile 2, 3.

[0016] Im Bereich eines Endes 11 liegt der Schlepphebel 10 mit seiner Unterseite 18 auf einem Kopf eines abschaltbaren Abstützelements 5 auf. Das Abstützelement 5 ist mit seiner Aufnahme 8 des Zylinderkopfes 9 optimal genau zwischen den Gaskanälen 6, 7 positioniert (siehe Figur 3). Ein Grund der Aufnahme 8 liegt tiefer als eine Oberseite der Gaskanäle 6, 7.

[0017] Die vorgenannte Querstrebe 14 des Schlepphebels 10 kann jedoch auch separat ausgebildet sein, so dass der Schlepphebel 10 mit seinem anderen Ende 15 auf eine Oberseite der Querstrebe 14 einwirkt, wobei dann der Schlepphebel 10 eine komplett längliche, balkenähnliche Gestaltung hat.

[0018] Der Schlepphebel 10 besteht aus dünnwandigem Stahlblech und hat zwei aufrechte Seitenwände 17, die durch einen Querbalken 16 verbunden sind, so dass im Querschnitt ein U-förmiges Profil vorliegt. Die aus Figur 1 ersichtliche Rolle im Schlepphebel 10 bildet eine Nockenauflagefläche 13 für einen nicht dargestellten Hubnocken einer entsprechenden Einlass- oder Auslassnockenwelle (DOHC-Ventiltrieb).

[0019] Das näher aus Figur 2 ersichtliche Abstützelement 5 abschaltbarer Art wird an dieser Stelle nicht näher beschrieben, weil es der Fachwelt hinreichend bekannt ist. Im Wesentlichen besteht es aus einem topfartigen

Gehäuse 22, das in der Aufnahme 8 des Zylinderkopfes 9 sitzt. In das Gehäuse 22 ist teleskopartig ein Innenelement 23 eingebaut, welches radial ausfahrbare Koppelmittel 24 hat. Im Abschaltfall werden die Koppelmittel 24 über Hydraulikmitteldruck so eingefahren, dass das Innenelement 23 einen Leerhub gegenüber dem Gehäuse 22 vollzieht, wobei als Schwenkpunkt für den Schlepphebel 10 dann die Gaswechselventile 2, 3 zählen, welche somit geschlossen bleiben.

[0020] Selbstverständlich ist ein Einsatz des hier vorgeschlagenen Ventiltriebs 1 auch bei Zylinderköpfen mit innen liegenden Abstützelementen denkbar und vorge-
sehen.

15 Liste der Bezugszahlen

[0021]

- 1) Ventiltrieb
- 2) Gaswechselventil
- 3) Gaswechselventil
- 4) Zylinder
- 5) Abstützelement
- 6) Gaskanal
- 7) Gaskanal
- 8) Aufnahme
- 9) Zylinderkopf
- 10) Schlepphebel
- 11) eines Ende
- 12) Oberseite
- 13) Nockenauflagefläche
- 14) Querstrebe
- 15) anderes Ende
- 16) Querbalken
- 17) Seitenwand
- 18) Unterseite
- 19) Führungslasche
- 20) Endstirn (anderes Ende)
- 21) Innenseite
- 22) Gehäuse
- 23) Innenelement
- 24) Koppelmittel

45 Patentansprüche

1. Variabler Schlepphebel-Ventiltrieb (1) einer Brennkraftmaschine zur gleichzeitigen Beaufschlagung von zwei gleichwirkenden Gaswechselventilen (2, 3) je Zylinder (4), mit einem mit hydraulischem Ventilspielausgleich versehenen Abstützelement (5) je Zylinder, das in eine zwischen zwei Gaskanälen (6, 7) sitzende Aufnahme (8) eines Zylinderkopfes (9) eingebaut ist, wobei auf dem Abstützelement (5) ein Schlepphebel (10) an einem Ende (11) gelagert ist, dem an seiner Oberseite (12) eine Nockenauflagefläche (13) immanent ist, und wobei die Gaswechselventile (2, 3) durch eine aufliegende Querstrebe (14)

verbunden sind, die integraler Bestandteil des Schlepphebels (10) an dessen anderem Ende (15) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Aufnahme (8) für das Abstützelement (5) tiefer liegt, als eine Oberseite der lateral angrenzenden Gaskanäle (6, 7), wobei das Abstützelement (5) eine abschaltbare Bauart mit einem topfartigen Gehäuse (22) aufweist, in welches teleskopartig ein Innenelement (23) mit radial ausfahrbaren Koppelmitteln (24) eingebaut ist.

2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querstrebe (14), statt integraler Bestandteil des Schlepphebels (10) zu sein, separat vorliegt und von dem Schlepphebel (10) mit dessen anderem Ende (15) beaufschlagt ist.
3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, wobei die jeweilige Aufnahme (8) mit dem Abstützelement (5), bezogen auf eine Fläche zwischen einer Nockenwellenaxiallinie und einer Längsmittellinie des Zylinderkopfes (9), außen positioniert ist.
4. Ventiltrieb nach Anspruch 1, wobei der Schlepphebel (10), im Falle von dessen einteiliger Verbindung mit der Querstrebe (14), a) aus zwei durch einen Querbalken (16) verbundenen, aufrechten Seitenwänden (17) besteht, b) im Querschnitt ein U- oder H-Profil besitzt, c) an seinem einen Ende (11) in der Draufsicht balkenförmig schmal ist und d) sich in Richtung zum anderen Ende (15), beginnend bei oder nach der Nockenauflfläche (13), zur Bildung der Querstrebe (14), trichter- oder gabelförmig erweitert.
5. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 4, wobei an einer Unterseite (18) der Querstrebe (14) zwei Führungslaschen (19) angebunden sind, die entweder einteilig von einer Endstirn (20) der Querstrebe (14) am anderen Ende (15) ausgehen und auf die Unterseite (18) gebogen verlaufen, oder die einteilig von der Unterseite (18) abstehen, welche Führungslaschen (19), bezogen auf eine Längsmittlebene durch den Schlepphebel (10), entweder beide an Innenseiten (21) oder beide an Außenseiten der Gaswechselventile (2, 3) geführt sind.
6. Ventiltrieb nach Anspruch 2, wobei der Schlepphebel (10), im Falle der separaten Ausbildung der Querstrebe (14), durchgehend balkenartig schmal dargestellt ist, aus zwei durch einen Querbalken verbundenen, aufrechten sowie zumindest weitestgehend gleich beabstandeten Seitenwänden besteht und wobei der Schlepphebel (10) im Querschnitt ein U-, H- oder ein umgekehrtes U-Profil bildet.
7. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 6, wobei der Schlepphebel (10) aus dünnwandigem

Leichtbauwerkstoff wie Stahlblech besteht.

8. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, wobei als Nockenauflfläche (13) eine wälz- oder gleitgelagerte Rolle vorliegt.

Claims

1. Variable drag-lever valve drive (1) for an internal combustion engine, for simultaneous action upon two identically acting gas exchange valves (2, 3) per cylinder (4), with, per cylinder, a supporting element (5) which is provided with hydraulic valve clearance compensation and which is built into a receptacle (8), seated between two gas ducts (6, 7), of a cylinder head (9), there being mounted on the supporting element (5), at one end (11), a drag lever (10) intrinsic to which on its top side (12) is a cam run-on surface (13), and the gas exchange valves (2, 3) being connected by means of a cross strut (14) which rests thereon and which is an integral part of the drag lever (10) at the other end (15) of the latter, **characterized in that** the respective receptacle (8) for the supporting element (5) lies at a lower level than a top side of the laterally adjacent gas ducts (6, 7), the supporting element (5) having a disconnectable type of construction with a pot-like housing (22), into which an inner element (23) with radially extendable coupling means (24) is built telescopically.
2. Valve drive according to Claim 1, **characterized in that** the cross strut (14), instead of being an integral part of the drag lever (10), is present separately and is acted upon by the drag lever (10) with its other end (15).
3. Valve drive according to Claim 1 or 2, the respective receptacle (8) with the supporting element (5) being positioned externally in relation to a surface between a camshaft axial line and a longitudinal centre line of the cylinder head (9).
4. Valve drive according to Claim 1, the drag lever (10), in the event of its being connected in one part with the cross strut (14), a) consisting of two upright side walls (17) connected by means of a crossbar (16), b) possessing a U- or H-profile in cross section, c) being narrow in a beam-like manner at one end (11), as seen in a top view, and d) widening in a funnel-shaped or fork-shaped manner in the direction of the other end (15), commencing at or after the cam run-on surface (13), so as to form the cross strut (14).
5. Valve drive according to Claim 1 or 4, there being tied to an underside (18) of the cross strut (14) two guide shins (19) which either emanate in one part from an end face (20) of the cross strut (14) at the

other end (15) and run curvedly onto the underside (18), or project in one part from the underside (18), which guide shins (19) are guided either both on insides (21) or both on outsides of the gas exchange valves (2, 3) with respect to a longitudinal mid-plane through the drag lever (10).

6. Valve drive according to Claim 2, the drag lever (10), in the event of the cross strut (14) being formed separately, being continuously narrow in a beam-like manner and consisting of two upright side walls connected by a crossbar and at least as far as possible identically spaced apart, and the drag lever (10) forming a U-, H- or reversed U-profile in cross section.
7. Valve drive according to one of Claims 1, 4 or 6, the drag lever (10) consisting of thin-walled lightweight building material, such as sheet steel.
8. Valve drive according to Claim 1 or 2, a rolling-bearing-mounted or plain-bearing-mounted roller being present as the cam run-on surface (13).

Revendications

1. Commande de soupape variable de levier culbuteur (1) d'un moteur à combustion interne, pour solliciter simultanément deux soupapes d'échange de gaz (2, 3) agissant dans le même sens pour chaque cylindre (4), comprenant un élément de support (5) muni d'une compensation hydraulique du jeu des soupapes pour chaque cylindre, lequel est incorporé dans un logement (8) d'une culasse (9) reposant entre deux conduits de gaz (6, 7), un levier culbuteur (10) étant monté à une extrémité (11) sur l'élément de support (5), auquel est intégré, sur sa surface supérieure (12), une surface d'arrêt de came (13), les soupapes d'échange de gaz (2, 3) étant connectées par une traverse en applique (14), qui fait partie intégrante du levier culbuteur (10) à son autre extrémité (15), **caractérisée en ce que** le logement respectif (8) pour l'élément de support (5) est situé plus profondément qu'un côté supérieur des conduits de gaz latéralement adjacents (6, 7), l'élément de support (5) présentant un type de construction déconnectable avec un boîtier (22) en forme de pot, dans lequel est incorporé, de manière télescopique, un élément interne (23) avec des moyens d'accouplement (24) pouvant être sortis radialement.
2. Commande de soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la traverse (14), au lieu de faire partie intégrante du levier culbuteur (10), est séparée et est sollicitée par le levier culbuteur (10) avec son autre extrémité (15).

3. Commande de soupape selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le logement respectif (8) est positionné à l'extérieur avec l'élément de support (5), par rapport à une surface entre un axe axial d'arbre à came et un axe médian longitudinal de la culasse (9).
4. Commande de soupape selon la revendication 1, dans laquelle le levier culbuteur (10), dans le cas de sa connexion d'une seule pièce avec la traverse (14), a) se compose de deux parois latérales (17) dressées, connectées par une poutre transversale (16), b) possède un profil en U ou en H en section transversale, c) est étroit et en forme de poutre à l'une de ses extrémités (11), en vue de dessus, et d) s'élargit en forme d'entonnoir ou de fourche, dans la direction de l'autre extrémité (15), à partir de la surface d'arrêt de came (13) ou après celle-ci, pour former la traverse (14).
5. Commande de soupape selon la revendication 1 ou 4, dans laquelle deux pattes de guidage (19) sont rattachées au niveau d'un côté inférieur (18) de la traverse (14), lesquelles partent soit d'une seule pièce depuis une extrémité frontale (20) de la traverse (14) à l'autre extrémité (15) et s'étendent sous forme cintrée sur le côté inférieur (18), soit partent d'une seule pièce depuis le côté inférieur (18), lesdites pattes de guidage (19), par rapport à un plan médian longitudinal, passant par le levier culbuteur (10), étant guidées soit toutes deux sur les côtés intérieurs (21), soit toutes deux sur les côtés extérieurs des soupapes d'échange de gaz (2, 3).
6. Commande de soupape selon la revendication 2, dans laquelle le levier culbuteur (10), dans le cas de la réalisation séparée de la traverse (14), est constitué sous forme étroite en forme de poutre continue, se compose de deux parois latérales dressées, connectées par une poutre transversale, et espacées au moins sensiblement de manière équidistante, le levier culbuteur (10) formant en section transversale un profil en U, en H, ou un profil en U inversé.
7. Commande de soupape selon l'une quelconque des revendications 1, 4 ou 6, dans laquelle le levier culbuteur (10) se compose de matériau de construction léger à parois minces, comme une tôle d'acier.
8. Commande de soupape selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle un rouleau supporté par des paliers à roulement ou des paliers lisses est utilisé en tant que surface d'arrêt de came (13).

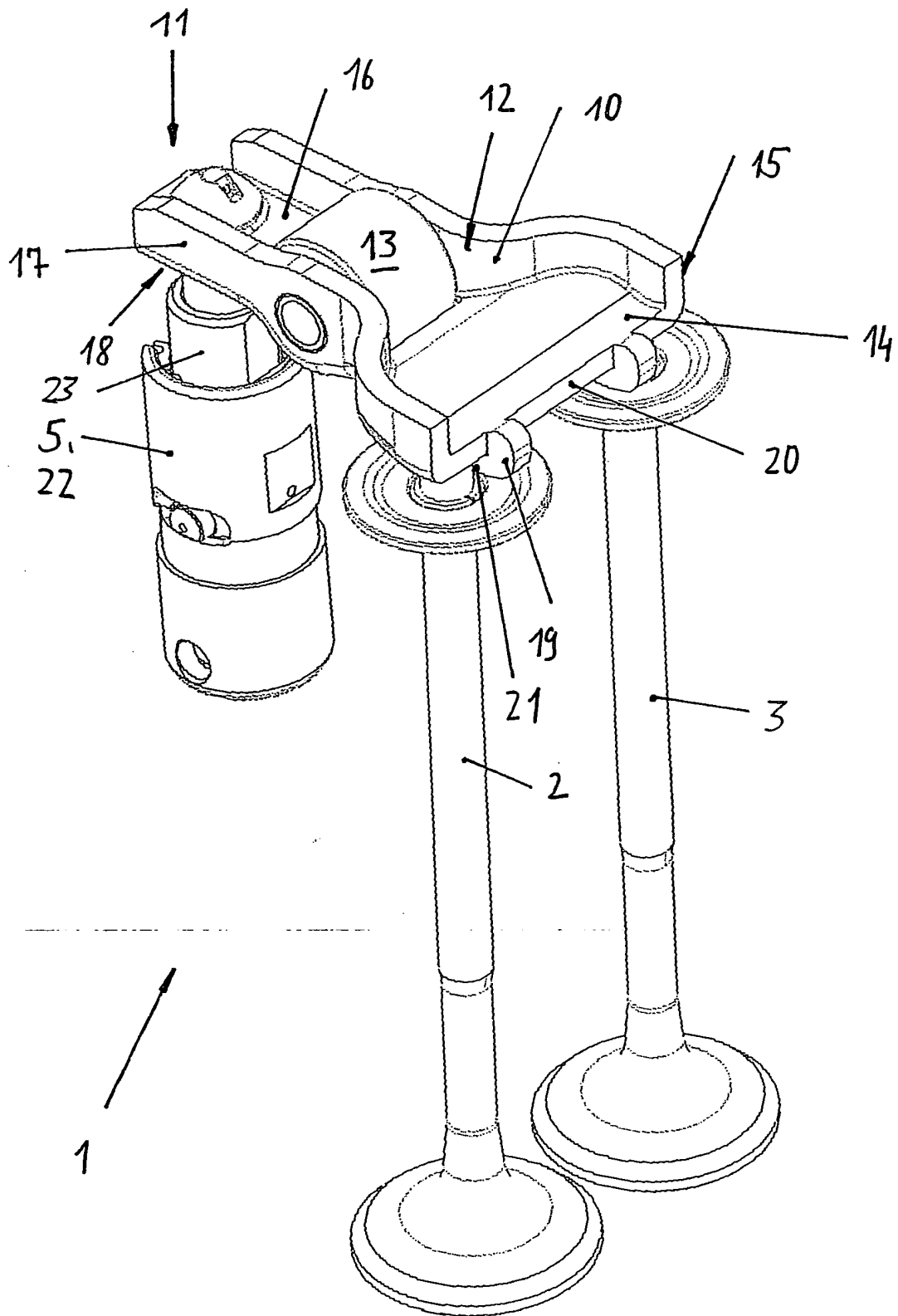


Fig. 1

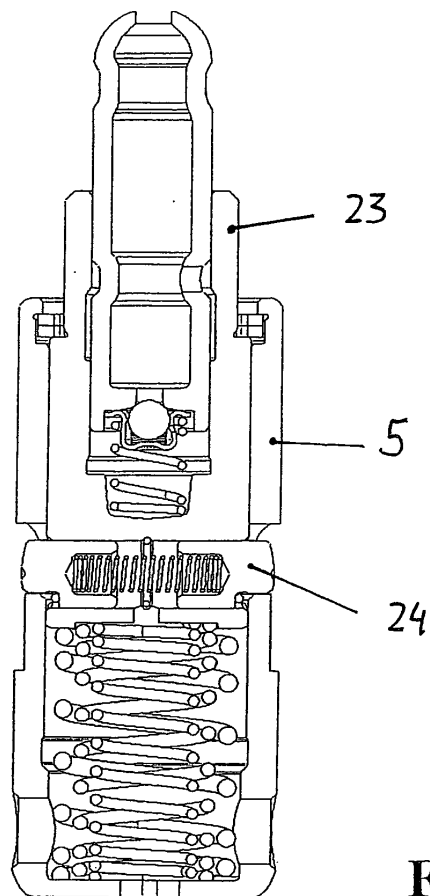


Fig. 2

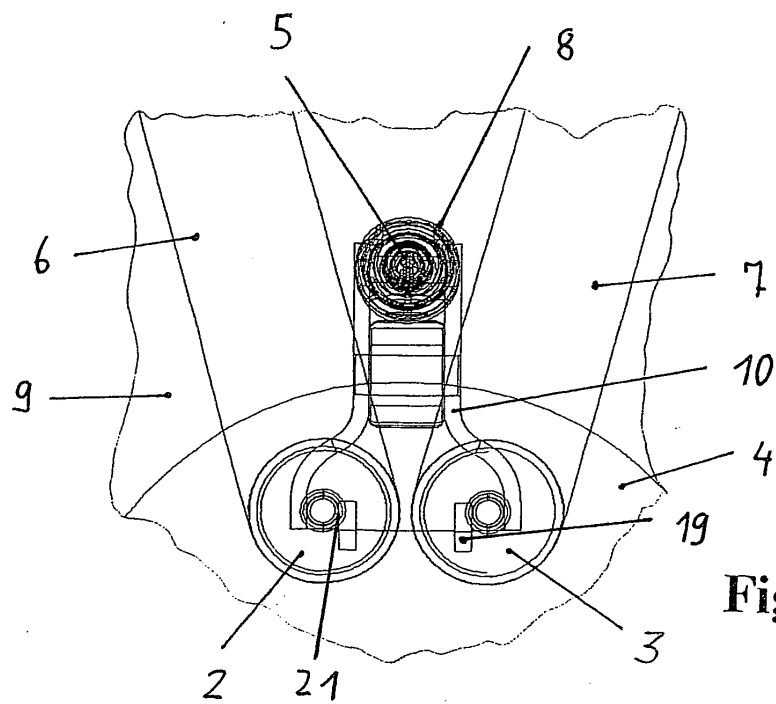


Fig. 3

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

- DE 102007020108 A1 [0002]
- DE 10247949 A1 [0009]